

UEBER DIE TOPOGRAPHISCHEN BEZIEHUNGEN DES HIRNS ZUM SCHÄDELDACH

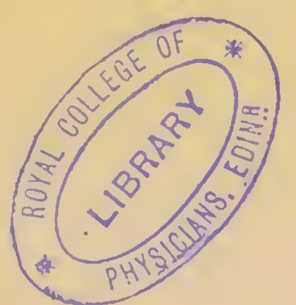
LUD. AUGUST MÜLLER

Ueber die Topographischen Beziehungen des Hirns zum Schädeldach.

Inaugural-Dissertation
der hohen medizinischen Fakultät
der
Universität Bern
zur
Erlangung der Doktorwürde
vorgelegt von

Lud. August Müller
aus Frauenfeld,
Assistenzarzt der Irrenheilanstalt Préfargier.

Auf Antrag des Herrn Prof. Strasser von der Fakultät zum Druck genehmigt.
Bern, den 17. Juli 1889.
Der Dekan: **R. Demme.**



Bern.
Commissionsverlag von Schmid, Francke & Cie.
1889.

Stämpfli'sche Buchdruckerei.

Herrn Direktor Dr. G. Burckhardt

in Préfargier

dankbarst gewidmet.

I. Theil.

Seitdem die Lehre von der Ungleichwerthigkeit der einzelnen Hirnregionen durch Hitzig, Ferrier, Munk u. A. geschaffen worden ist und durch zahlreiche klinische Beobachtungen und pathologische Befunde immer mehr an festem Boden gewonnen hat, ist auch die Frage nach dem topographischen Verhältnisse der Hirnoberfläche zum Schädeldach, die „Craniocerebraltopographie", immer mehr in den Vordergrund getreten. Die genaue Kenntniss dieser Verhältnisse ist für den innern Mediziner sowohl als den Chirurgen von grösster Wichtigkeit und wird zweifelsohne ihrerseits wieder zum weitern Ausbau der Lokalisationstheorie beitragen.

Ich will nun vorerst die bisherigen Leistungen auf dem Gebiet der Craniocerebraltopographie betrachten und in Kürze, aber doch möglichst genau die verschiedenen Methoden schildern, deren sich die einzelnen Autoren bei ihren theoretischen Forschungen und im praktischen Vorgehen bedienten. In Anbetracht der ziemlich zerstreuten und nicht Jedermann leicht zugänglichen einschlägigen Literatur, wird diese Uebersicht um so berechtigter erscheinen.

Als erster Forscher auf dem genannten Gebiet muss wohl Gratiolet angesehen werden; ihm folgten Broca, Turner, Bischoff, Hefftler, Féré, Ecker, Seeligmüller, Horsley u. A.

Gratiolet[1]) verglich das herausgenommene, von seinen Häuten entblösste Gehirn mit einem Gypsabguss der zugehörigen Schädelkapsel, also gleichsam einem in Gyps nachgemachten Gehirne. Mit einem Bleistift markirte er die Lage der sut. coron. und lambd. auf diesem Schädelausguss und trug darauf die Längen des Hirn-Scheitel- und Hinterhptlappens ab, welche er an dem vor ihm liegenden Gehirne direkt abgemessen hatte. Durch diese Methode kam er zu der Ansicht, dass beim Menschen und Affen die Lage der Fi. Rol. mit der sut. coron. zusammenfalle und dass beim Menschen die Fi. parieto occ. in allen Fällen erheblich occipital von der sut. lambd. gelegen sei.

Aber schon 4 Jahre später (1861) kam Broca[2]) im Verlauf seiner Untersuchungen über den Sitz der articulirten Sprache zu wesentlich andern Resultaten. Er untersuchte die Ortsbeziehungen von Schädel und Gehirn in situ, indem er mittelst Eintreiben von Stiften durch den Schädel bestimmte Punkte desselben auf das Gehirn projicirte. Da diese Methode auch von spätern Autoren vielfach in Anwendung gezogen wurde, so gehe ich etwas näher auf dieselbe ein.

---

[1]) Anatomie comparée du système nerveux, t. II, pag. 115 et 124. Paris 1857.

[2]) Sur le siège de la faculté du langage articulé. Bullet. de la société anat. 1861. 2me série, t. VI, pag. 340. — Mémoires sur le cerveau de l'homme et des primates, publiés avec une introduction et des notes par S. Pozzi. Paris 1888. 840 pages.

Man verfährt nach Broca's Vorschrift in folgender Weise. Nach Entfernung der Kopfhaut und des Periostes markirt man sich mit Bleistift auf dem Schädel diejenigen Punkte, deren Lagebeziehungen man studiren will. An diesen Stellen durchbohrt man mit einem Drillbohrer Schädeldach und Dura mater und führt in die so entstandenen Löcher 2—3 cm. lange und 2 mm. breite Stifte aus hartem Holz, die Spitze voraus, so weit in das Gehirn hinein, dass das stumpfe Ende der Stifte gerade unter der Dura, also zwischen letztere und das Gehirn, zu liegen kommt, aber doch nicht ganz in der Hirnmasse verschwindet. Treibt man sie zu wenig weit ein, so werden sie bei Abnahme des Schädeldaches und der Dura leicht aus der Gehirnmasse herausgerissen; indessen muss man ebenfalls vermeiden, sie zu tief hineinzustossen, da sie sonst später im herausgenommenen Gehirn nicht mehr aufgefunden werden könnten. Dass sie immer senkrecht zur Schädel- resp. Hirnoberfläche eingeführt werden müssen, ist selbstverständlich. Nachdem nun alle Stifte gehörig placirt sind, eröffnet man vermittelst eines horizontalen Sägeschnittes den Schädel, schlägt die Dura vorsichtig bei Seite und nimmt das Gehirn in der gewöhnlichen Weise heraus. Broca zieht indessen oft, besonders bei Kindern, vor, Gehirn und Schädeldach in globo abzunehmen und das Gehirn erst nachträglich aus der Schädelkapsel herauszuschälen. — Auf jeder Schädelhälfte müssen 6 Stifte eingetrieben werden. 3 davon fallen auf die sut. coron., und zwar der medialste, um den sinus longitudinalis zu vermeiden, 15 mm. lateral vom Bregma (Vereinigungsstelle von sut. coron. und sut. sagittalis); der mittlere auf die Kreuzungsstelle der sut. coron. mit der linea semicircularis (dem Stephanion) und der laterale auf die Vereinigungsstelle der sut. coron. mit der ala magna des Keilbeins (dem Pterion). 2 Stifte werden in die sut. lambd. eingeführt, und zwar der erste wiederum 15 mm. lateral von der sut. sagitt. und der laterale in der Mitte zwischen medialem und lateralem Ende der sut. lambd. Endlich wird noch ein Stift an der höchsten, d. h. am weitesten medial gelegenen Stelle der sut. temporalis eingeführt. Diese 6 Stifte sollen nach Broca genügen, um die Lageverhältnisse der hauptsächlichsten Hemisphärenfurchen zu den Schädelnähten festzustellen; immerhin können aber noch an andern Orten weitere Stifte eingetrieben werden, so z. B. am lateralen Ende der sut. lambd., am Frontal- und am Parietalhöcker.

Die Lage irgend eines Punktes der Hirnoberfläche wird nun bestimmt durch Abmessen der Distanzen, welche den betreffenden Punkt von den verschiedenen im Gehirn steckenden Stiften trennen, und zwar werden die in frontaler Richtung verlaufenden Hemisphärenfurchen, wie z. B. die Fi. Rol., auf Linien gemessen, welche von den Stiften aus in sagittaler Richtung frontal- oder occipitalwärts gezogen werden, und die sagittal verlaufenden Furchen, z. B. der ramus post. Fi. Sylv., auf Linien, welche von den Stiften aus in frontaler Richtung (in der Richtung der Frontalebene) median- oder lateralwärts verlaufen. Um die Lage der Fi. Rol. zu bestimmen, muss man also von den 3 Stiften der sut. coron. in sagittaler Richtung occipitalwärts vorgehen, und um den ram. post. Fi. Sylv. zu bestimmen, geht man von dem Stift aus, welcher in die sut. tempor. eingelassen wurde, und misst von diesem aus medialwärts in der Richtung der Frontalebene. Damit die an verschiedenen Schädeln gewonnenen Resultate mit einander verglichen werden können, ist es natürlich nothwendig, dass die Maasse immer in der gleichen Richtung genommen werden.

Wie wir sehen, wird nach der Broca'schen Methode der Verlauf einer Furche nur durch wenige Punkte und Messungen bestimmt; wenn es sich aber darum handelte, den ganzen Verlauf einer Furche in allen ihren einzelnen Theilen zu bestimmen, so müsste man unendlich viele Messungen anstellen. Dies wäre aber unmöglich und auch unnöthig, da derselbe Zweck durch eine andere, später zu besprechende Methode erreicht werden kann.

Nach gleichem Prinzip wie Broca, doch mit einigen Modifikationen, verfuhren Bischoff [1]), Ecker [2]) und Féré [3]). Bischoff ersetzte die Holzstifte durch Metallstifte. Ecker bezeichnete nach Herausnahme des Gehirns und Ablösung der Dura mater aus der Schädelhöhle den Verlauf der Nähte auf der Innenseite des Schädels mit weisser Oelfarbe und verfertigte dann einen Leimausguss der Schädelhöhle. Nach Erstarrung des Leims zeichnen sich die Nähte und Bohrlöcher auf's Zierlichste an der Oberfläche des Leimausgusses ab und man gewinnt dadurch, da das herausgenommene Gehirn seiner Weichheit und Schwere wegen seine Form nicht unbedeutend verändert, eine sehr erwünschte Kontrole. Féré dehnte seine Untersuchungen auch auf die tiefern Hirnpartien aus und legte zu diesem Zweck zahlreiche Querschnitte durch gefrorne Köpfe an. Zum Studium der Oberfläche bediente er sich aber auch der Stifte.

Turner [4]) befolgte bei seinen Untersuchungen eine ganz andere Methode. Derselbe sägte ganze Stücke aus dem Schädel heraus, um durch die so entstandenen Lücken eine Einsicht in die Lagerung der verschiedenen Hirnwindungen zu gewinnen.

Er richtet sich ebenfalls nach den Schädelnähten und theilt jede Hälfte des Schädeldaches in 5 Regionen ein, Stirn-, Scheitel-, Hinterhaupt-, Schläfenschuppen- und Keilbeinregion. Von diesen fünf zerfallen Stirn- und Scheitelregion wieder in mehrere Unterabtheilungen, die er Felder nennt. Turner zieht nämlich vom obern Orbitalrande aus eine mit der Medianlinie parallele Hülfslinie durch den Stirnbeinhöcker bis zur Coronarnaht und erhält dadurch in der Stirnregion 3 Felder:

1. ein mediales, zwischen der Medianlinie und der erwähnten Hülfslinie gelegenes;
2. ein mittleres, zwischen dieser Hülfslinie und linea semicircularis gelegenes, und
3. ein laterales, welches von der linea semicircul. und der sut. frontosphenoidalis eingeschlossen wird.

Alle 3 Felder werden nach hinten von der sut. cor. abgeschlossen.

Die Scheitelregion wird durch eine Linie, welche von der sut. squamosa aus vertikal durch den Scheitelbeinhöcker gelegt und nach oben bis zur Pfeilnaht verlängert wird, in

---

[1]) Die Grosshirnwindungen des Menschen; Abhandlungen der k. bayerischen Akademie der Wissenschaften. II. Kl. X. Bd. II. Abtheilung. München 1868.

[2]) Zur Entwicklungsgeschichte der Furchen und Windungen der Grosshirnhemisphären. Archiv für Anthropologie. Bd. III. — Ibidem, Bd. X, 1878, pag. 233—241: Ueber die Methoden zur Ermittlung der topographischen Beziehungen zwischen Hirnoberfläche und Schädel.

[3]) Notes sur quelques points de la topographie du cerveau. Archives de physiologie 1876, pag. 247—271. — Contribution à l'étude du développement du cerveau considéré dans ses rapports avec le crâne. Bulletin de la société anatomique. 1877. — Note sur le développement du cerveau considéré dans ses rapports avec le crâne. Revue d'anthropologie, VIII, 1879.

[4]) On the relations of the human cerebrum to the outer surface of the skull and head. Journal of anatomy and physiology. Bd. VIII, 1874, pag. 142—148. — Ibidem, pag. 359: An illustration of the relations of the convolutions of the human brain to the outer surface of the skull.

eine frontale und occipitale Hälfte getheilt, von denen jede wieder durch die linea semicircul. in eine mediale und laterale Abtheilung zerfällt, so dass die gesammte Scheitelregion in 4 Felder getheilt wird; in ein

1. frontal-mediales,
2. frontal-laterales,
3. occipital-mediales,
4. occipital-laterales.

Die Hinterhauptsregion, von der Form eines Dreieckes, wird durch die sut. lambd., die linea arcuata superior und dasjenige Stück der Mittellinie eingeschlossen, welches zwischen kleiner Fontanelle und protub. occ. ext. liegt. Die Schuppenschläfenregion entspricht der Schuppe des Schläfenbeins und die Keilbeinregion der ala magna des Keilbeins. Auf diese Weise wird jede Schädelhälfte in 10 Felder getheilt. Hierauf wird das Schädeldach mit allen diesen Feldern abgezeichnet. Dann wird mit einer Stichsäge ein Feld aus dem Knochen herausgesägt, die Hirnhäute entfernt und die vorliegenden Hirnpartien in das entsprechende Feld des Schēma's eingezeichnet. Aehnlich wird mit den übrigen Feldern verfahren, bis die ganze Hirnkonvexität in das Schema eingetragen ist.

Ich will nun die Ergebnisse der Turner'schen Untersuchungen aufführen. Da mir die Originalabhandlung nicht zu Gebote stand, entnehme ich die betreffenden Angaben dem Werke: „Die Funktionen des Gehirns“ von David Ferrier, übersetzt von H. Obersteiner.

Die Fi. Sylv. beginnt hinter dem occipitalen Rand des kleinen Keilbeinflügels und läuft dann unter dem grossen Keilbeinflügel, in der Nähe seiner Verbindung mit der lateral-frontalen Ecke des Scheitelbeins, medial- und occipitalwärts und erscheint schliesslich im lateralen Theil der frontal-lateralen Scheitelregion.

Die Fi. Rol. liegt in der frontalen Scheitelregion in deren medialem und lateralem Felde und in wechselnder Entfernung von der Coronarnaht. Turner fand ihr mediales Ende manchmal 2 Zoll (51 mm.) und ihr laterales 1,5 Zoll (38 mm.) occipital von der sut. coron. Gelegentlich beträgt diese Entfernung nur 1,5 beziehungsweise 1,3 Zoll.

Die Fi. parieto occ. liegt im Mittel 0,7—0,8 Zoll (17—20 mm.) frontal von der Spitze der sut. lambd.

Die Stirnregion wird ganz vom Stirnlappen eingenommen, bedeckt ihn aber nicht vollständig, da die occipitalen Enden der Stirnwindungen und die vord. CW. schon der Scheitelregion angehören. Die 3 Felder der Stirnregion fallen mit den 3 Stirnwindungen zusammen.

Das frontal-mediale Feld der frontalen Scheitelregion enthält die 2 medialen Drittel der v. und h. CW. und den Ursprung der obern und mittlern Stirnw. Die obere Stirnw. geht etwa 1,2—1,3 Zoll, die mittlere Stirnw. circa 1 Zoll hinter der sut. coron. aus der v. CW. hervor. In den occipital-medialen Winkel dieser Region fällt noch ein Theil des obern Scheitellpp. und ein kleines mediales Stück des gyr. spml.

Das frontal-laterale Feld der front. Scheitelregion enthält das laterale Drittel der beiden CW. und das occipitale Ende der untern Stirnw. Die letztere entspringt aus der v. CW. etwas weniger als 1 Zoll (25 mm.) occipital vom lateralen Ende der sut. coron. Im occipital-medialen Winkel dieses Feldes erscheint ein kleiner Theil des gyr. spml. und lateral davon ein Stückchen der obern Schläfenwindung.

Das occipital-mediale Feld der occip. Scheitelregion enthält den grössten Theil des obern Scheitellppch.; lateral von ihm liegt noch der mediale Theil des gyr. angul. und ein Stück des gyr. spml. Nach occipitalwärts zu fällt noch der Uebergang von I. und II. Hhptw. in oberes Scheitellpp. und gyr. angul.

Das occipital-laterale Feld der occ. Scheitelregion enthält Theile des gyr. angul. und spml. und das medialste Ende der Schläfenwindungen.

Die Hinterhauptregion entspricht dem Hhptlpp., bedeckt ihn aber nicht vollständig, indem ein Theil des Hhptlpp. noch über die sut. lambd. hinaus frontalwärts in die occipitale Scheitelregion reicht.

Die Schuppenschläfenregion enthält den grössten Theil der Schläfenwindungen, doch reicht die oberste derselben theilweise noch unter den grossen Keilbeinflügel, sowie in die frontale Scheitelregion hinein.

Die Keilbeinregion enthält das frontale Ende des Schläfenlpp.

So viel über die Turner'sche Methode. An diese anschliessend erwähne ich die Seeligmüller'sche [1]), welche hauptsächlich für Demonstrationszwecke dienlich ist. Seeligmüller sägt eine 4 cm. breite Knochenleiste aus, welche zwischen den Stirnhöckern beginnt, der Mittellinie folgend occipitalwärts verläuft und ca. 3 cm. occipital von der kleinen Fontanelle endigt. Dann legt er auf jeder Schädelhälfte 2 zu dieser Knochenspalte mehr oder weniger vertikale Sägeschnitte an; der frontale beginnt 2 cm. occipital vom medialen Ende der sut. coron. und endigt ca. 1 cm. occipital vom lateralen Ende derselben, im Niveau der sut. parieto-temporalis. Der andere Sägeschnitt liegt etwa 3 cm. occipital vom vorigen und verläuft parallel oder etwas konvergirend mit ihm. Dann schlägt Seeligmüller mit einem Meissel an der sut. parieto temp. die noch bestehende Knochenbrücke durch und erhält so ein Fenster, welches hauptsächlich die motorischen Regionen blosslegt.

Die genaueste Methode ist wohl die von Hefftler [2]). Derselbe gibt folgende Vorschrift:

Zuerst werden Kopf und Hals der Leiche vom Rumpfe getrennt und der Kopf rasirt. Dann werden die artt. carot. externæ und vertebral. unterbunden und durch die beiden artt. carot. intern. eine Masse in's Gehirn injicirt, welche aus einer Lösung von Chlorzink in Alkohol mit einem Zusatz von Carbolsäure und Glycerin besteht. Sobald aus den durchschnittenen Venen kein Blut mehr abfliesst, werden auch diese und sämmtliche Weichtheile des Halses en masse unterbunden, der Wirbelkanal mit einem Holzkeil verstopft und die Injektion bis zur vollständigen Füllung des Kopfes fortgesetzt. Gewöhnlich sind dazu 1½—2½ Pfd. Flüssigkeit für jede Seite erforderlich, also im Ganzen 3—4 Pfd. Der auf solche Weise präparirte Kopf bleibt nun 24 Stunden liegen. Dann wird er in einen Kasten, dessen Wände vermittelst starker Charniere zurückgeklappt werden können, eingegypst. Nach dem Erstarren des Gypsbrei's findet sich der Kopf vollkommen unbeweglich gelagert. Nun werden die Wände des Kastens umgelegt und wird mit Säge, Meissel und Hammer so viel von der erstarrten Gypsmasse abgetragen, bis die grösste Circumferenz des Schädels zu Tage tritt. Hernach wird der Kasten unter die Glasplatte

[1]) Notiz über das topographische Verhältniss der Furchen und Windungen des Gehirns zu den Nähten des Schädels. Archiv für Psychiatrie. Bd. VIII, 1877.

[2]) Die Grosshirnwindungen des Menschen und deren Beziehungen zum Schädeldach. Archiv für Anthropologie. Bd. X, 1878, pag. 213—252.

eines Lucæ'schen Zeichenapparates gebracht, die Contouren der Haut gezeichnet und auf durchsichtiges Papier übertragen. Nun werden die äussern Weichtheile entfernt, so dass der halbe Schädel mit allen seinen Nähten rein vorliegt, der Kasten wieder unter den Apparat gebracht, gezeichnet und dieses zweite Bild mit rothem Bleistift in das erste übertragen. Da der Kopf, in Folge der oben angeführten Befestigungsweise, in einer und derselben Lage verbleibt, so passt das zweite Bild ganz genau in das erste. Nun trägt man das Schädeldach ab, entfernt sämmtliche Hirnhäute, so dass die ganze konvexe Fläche der Hemisphären frei daliegt, und zeichnet alsdann das Gehirn mit allen Furchen und Windungen auf die Glasplatte. Dieses dritte Bild wird mit blauem Bleistift wieder in das vorige hineingezeichnet. Endlich wird die Insel freigelegt und gezeichnet und diese vierte Zeichnung mit grünem Stift in die dritte übertragen. Hefftler untersuchte auf diese Weise eine grosse Anzahl von Schädeln aus der Ansicht von vorn, hinten, oben und von der Seite. Da die mit dem Lucæ'schen Apparat angefertigten Zeichnungen geometrische sind, so braucht man nur mit dem Centimetermaass auf der Zeichnung die Distanzen abzumessen, um über die Lage irgend eines Punktes der Hirnoberfläche zu den Schädelnähten Aufschluss zu erhalten. Diese, wie leicht ersichtlich, sehr zeitraubende Methode ist mit einer bedeutenden Zerstümmelung der benutzten Cadaver verbunden, ferner setzt sie ein grosses Leichenmaterial voraus, da für jede einzelne Ansicht ein besonderer Schädel verbraucht wird. Die erzielten Resultate hingegen sind sehr genau, ich will sie daher der Hauptsache nach hier angeben.

Fi. Sylv. Die Theilungsstelle derselben in ihre beiden Schenkel entspricht fast immer genau der Vereinigung des grossen Keilbeinflügels mit der sut. temporalis und fällt im Mittel 1,3 cm. occipital von der sut. coronar. Der ramus ant. verläuft entweder parallel der sut. coron. oder nähert sich derselben in seinem Verlaufe, was häufiger der Fall ist. Der ramus poster. fällt entweder mit der frontalen Hälfte der sut. temporal. zusammen, oder liegt etwas medialwärts von dieser und ist parallel zu ihr; darauf verläuft er medial- und occipitalwärts und endigt in der Linea semicircularis, in der Gegend des Tuber parietale.

Fi. Rol. Ihr mediales Ende beginnt im Mittel 4,8 cm. occipital vom Bregma; das laterale Ende befindet sich 2—5 mm. medialwärts vom ramus horiz. Fi. Sylv. und ca. 2,8 cm. occipital von der sut. coron. Die medialen Enden der Fi. Rol. sind gewöhnlich selten auf beiden Hemisphären gleich weit vom Bregma entfernt; sie differiren bis zu 1 cm.

Die Fi. parieto. occ. findet sich fast immer an der Vereinigungsstelle von sut. sagitt. und lambd., nur selten etwas mehr frontalwärts.

Der sulc. præcent. beginnt in der Mitte zwischen Fi. Rol. und ram. anter. Fi. Sylv. einige Millimeter medial vom ram. post. Fi. Sylv.; er liegt mit seinem lateralen Theil circa 1 cm., mit seinem medialen 2—4 cm. occipital von der sut. coron. Aus dem sulc. præcent. entspringt, der linea semicircularis entsprechend, der sulc. front. inferior.

Der sulc. front. sup. verläuft in einem Abstand von 2,5 cm. von der Medianspalte.

Die frontale Spitze der Hemisphäre reicht durchschnittlich bis zur Mitte zwischen Nasennaht und einer Linie, welche die höchsten Punkte beider obern Augenhöhlenränder miteinander verbindet.

Scheitelläppchen. Die Breite des frontalen Theils des obern Scheitellpp. beträgt 3,5 cm.; nach occipitalwärts verschmälert sich dasselbe bis auf 2 cm. Das untere Scheitellpp. entspricht dem Scheitelbeinhöcker (daher Huschke's Bezeichnung als lobus tuberis).

Hinterhauptslpp. Der laterale Rand desselben entspricht einer Linie, die man sich vom angulus mastoideus des Scheitelbeins zur protub. occ. ext. gezogen denkt: unterhalb dieser Linie liegt das Kleinhirn.

Schläfenlpp. Der frontale Rand desselben liegt im Mittel 2,4 cm. lateralwärts vom äussern Rand der Augenhöhle. Die Uebergangsstelle des untern Randes in den frontalen liegt im Mittel 1,2 cm. über dem Jochbogen; von hier nähert sich der untere Rand mehr und mehr dem Jochbogen und erreicht bisweilen den obern Rand desselben in der Gegend des Unterkiefergelenkes. Grösstentheils liegt er aber auch hier 3—4 mm. über dem Jochbogen. Von da verläuft der untere Rand des Schläfenlpp. entsprechend einer Verbindungslinie zwischen dem angulus mastoideus des Scheitelbeins und der protub. occ. ext. Der obere Rand fällt mit dem ram. post. Fi. Sylv. zusammen.

Anschliessend an die soeben geschilderten Methoden, will ich noch die Vorschriften anderer Autoren zur Aufsuchung bestimmter Hirnbezirke am lebenden Menschen angeben.

Lucas Championnière [1]) gibt ein auf den Broca'schen Untersuchungen basirendes und von ihm modificirtes Verfahren an, um die motorischen Hirnregionen aufzufinden. Diese letztern liegen alle in unmittelbarer Nähe der Fi. Rol.; es ist also in erster Linie nothwendig, die Lage dieser Fissur zu kennen. Lucas Championnière konstruirt sich nun eine Linie, welche er „ligne rolandique“ nennt und die genau dieselbe Richtung haben soll wie die darunter liegende Fi. Rol. Zu diesem Zweck sucht er das Bregma auf. 55 mm. occipitalwärts von demselben, auf der sut. sagitt., befindet sich das mediale Ende dieser Linie. Zur Bestimmung des lateralen Endes derselben sucht er die Stelle auf, wo der process. zygom. des Stirnbeins in das frontale Ende der linea semicircularis übergeht. Von hier aus zieht er eine horizontale, 7 cm. lange Linie occipitalwärts gegen das Ohr zu und errichtet auf dem Endpunkt dieser Linie eine Senkrechte von 3 cm. Höhe. Der mediale Endpunkt dieser Senkrechten ist nun das laterale Ende der ligne rolandique. Im Falle das Bregma nicht durchzufühlen ist, kann man dessen Stelle vermittelst des Broca'schen und durch Lucas-Championnière modifizirten flexibeln Winkelmaasses bestimmen. Dieses Instrument besteht aus zwei unter rechtem Winkel miteinander verbundenen flexibeln Metallstreifen. An der Vereinigungsstelle beider Streifen befindet sich ein kleiner konischer Holzpflock. Der Pflock wird in den meatus auditorius eingeführt und der horizontale Streifen so an den Kopf angelegt, dass er die Nasenscheidewand da berührt, wo sie in die Oberlippe übergeht. Der vertikale Streifen wird ebenfalls an den Kopf angeschmiegt und da, wo dessen Axe die Medianlinie des Schädels schneidet, befindet sich das Bregma. — Es ist natürlich von Wichtigkeit, dass die vom proc. zyg. des Stirnbeins aus gezogene Linie horizontal sei, daher muss der Kopf horizontal, d. h. so gestellt werden, dass eine von der Wurzel der obern Schneidezähne zum tiefsten Theil des Hhptbeins gezogen gedachte Linie horizontal liegt. Ranney [2]) zieht am Lebenden

[1]) La trépanation guidée par les localisations cérébrales. Paris 1878. pag. 105 ff.

[2]) Applied Anatomy of the Nervous System, pag. 69.

diese Horizontale, indem er die Spitzen der obern Schneidezähne mit dem tiefsten Punkt des proc. mastoideus verbindet. Markirt man diese Grundlinie auf dem Schädel, so hat man nicht mehr nöthig, den letztern in horizontale Lage zu bringen, da ja jede andere mit dieser Grundlinie Parallele eo ipso horizontal ist.

Thane[1]) bestimmt die Lage der Fi. Rol. in folgender Weise. Er misst die Stelle von der Nasenwurzel, i. e. Glabella über die Mittellinie des Schädels bis zur protub. occ. ext. und halbirt dieselbe. ½ Zoll (12 mm.) occipital vom Halbirungspunkt liegt das mediale Ende der Fi. Rol. Das laterale Ende liegt 1 Zoll (24—25 mm.) occipital von der Bifurkationsstelle der Fi. Sylv. Die Bifurkationsstelle selbst liegt 1¼ Zoll (30 mm.) occipital und ¼ Zoll (6 mm.) medial vom Niveau des Process. zygom. des Stirnbeins.

Nach Giacomini[2]) findet man die Lage der Fi. Rol., indem man von einem „etwas vor und über der Ohrmuschel gelegenen Punkte" der Kopfoberfläche aus zunächst eine Linie senkrecht zur sut. sagitt. in die Höhe zieht, dieselbe halbirt und durch den Halbirungspunkt eine zweite Linie zieht, deren oberer Theil mit der ersten einen Winkel von 30—35 ° einschliesst. Diese zweite schräge Linie entspricht nun der Fi. Rol.

Grosses Interesse verdienen die Angaben Horsley's[3]) zur Lagebestimmung der Hirnwindungen am lebenden Menschen. Horsley benutzt in erster Linie die Schädelnähte, dann die Parietalhöcker und ferner noch 2 Knochenleisten oder -Gräten („temporal ridges"). Auf jeder Hälfte des Schädels findet man nämlich 2 gut markirte Linien, von denen bisher nur die laterale beschrieben wurde, welche besser markirt ist, als die mediale und die eigentliche linea semicircularis repräsentirt. An ihr setzen sich die äussersten Partien des Schläfenmuskels an; Horsley nennt sie deshalb ridge of the temporal muscle. Medial von dieser Gräte verläuft eine zweite, ebenfalls vom proc. zyg. des Stirnbeins ausgehend gegen die Mitte des Scheitelbeins zu; dort liegt sie circa 1 cm. medial von der ersterwähnten. An dieser zweiten Gräte setzt sich die Temporalfascie an, daher nannte sie Horsley ridge of the temporal fascia. Die laterale Gräte kann am Lebenden leicht durchgefühlt werden, besonders wenn man die Kiefer fest aufeinander pressen lässt, wodurch sich der Temporalmuskel besser von seiner Umgebung abhebt. Die mediale ist schwieriger und nicht immer durchzufühlen; in diesem Falle nimmt Horsley an, sie liege auf dem Punkte, wo die allmälig schräg abfallenden Partien des Schädeldaches plötzlich eine vertikale Richtung annehmen und so die Seitenwände des Schädels bilden.

Das Bregma bestimmt Horsley durch Palpation oder Messung. Die sut. coron. ist meistens durch die Haut durchzufühlen, wenigstens in ihrem mittlern Drittel, in der Nähe des Stephanion. Um nun das mediale Drittel zu konstruiren, verbindet man einfach das durch Palpation gefundene mittlere Drittel durch eine gerade Linie mit dem Bregma. Die Temporalnaht ist, weil ganz von Muskeln überdeckt, nicht durch die Haut durchzufühlen. Horsley zieht, um ihre Lage zu bestimmen, hart vor dem Unterkiefergelenk eine vertikale Linie, welche die Gräte des Temporalmuskels kreuzt; dann misst er den Abstand von diesem Kreuzungspunkte bis zum obern Rand des Jochbeins, theilt denselben

[1]) Citirt im American Journal of Medical Sciences, 1887, pag. 351, and Transactions of the American Surgical Association. Vol. III, 1885, pag. 33.

[2]) Citirt in Schwalbe, Lehrbuch der Neurologie. 1881, pag. 588.

[3]) American Journal of the Medical Sciences. Bd. III, 1887, pag. 318—357.

in drei Theile und nimmt an, der höchste, d. h. medialste Punkt der sut. temporalis befinde sich an der Verbindung von medialem und mittlerem Drittel dieser Linie. Stirn-, Scheitel-, Schläfen- und Keilbein stossen am Pterion zusammen, indem sie dort eine H-Form bilden, wovon das quere, occipitalwärts gerichtete Verbindungsstück der beiden Schenkel der sut. parieto-sphenoidalis angehört. Diese Stelle liegt nach Horsley auf der Mitte einer Linie, welche vom Stephanion aus rechtwinklig auf das Jochbein gezogen wird.

Vermittelst dieser Ausgangspunkte konstruirt sich nun Horsley die Lage sämmtlicher motorischen Windungen.

Fi. Rol. Ihr mediales Ende bestimmt er nach der Methode von Thane (cfr. pag. 12). Nach den Untersuchungen von Hare in Edinburg schliesst diese Furche nach vorn mit der Mittellinie des Schädels ziemlich konstant einen offenen Winkel von 67 ⁰ ein. Wenn man also den medialen Endpunkt der Fi. Rol. nach Thane konstruirt hat, so braucht man nur von diesem Punkt aus eine Linie lateralwärts zu ziehen, welche mit der Mittellinie einen offenen Winkel von 67 ⁰ bildet, und hat so den Verlauf der Fi. Rol. in ihren zwei medialen Dritteln. Das laterale Drittel verläuft nicht in der gleichen Richtung wie die andern zwei Drittel; denn in der lateralen Hälfte beschreibt die Furche nach Horsley (loc. cit. pag. 352) fast immer ein Knie und von hier aus nimmt dann die Furche eine mehr vertikale Richtung an.

Fi. Sylv. Dieselbe bildet die laterale und in geringer Ausdehnung auch die frontale Begrenzung der motorischen Zone. Sie beginnt am Pterion; der ram. anterior ascend. verläuft in medial frontaler Richtung, der Verbindung des grossen Keilbeinflügels mit der Schläfenschuppe folgend, und etwa 2 mm. frontal von derselben beginnend. Der ram. poster. läuft der sut. tempor. entlang, aber ca. 1½ mm. medial von derselben bis zu deren höchster Stelle, verlässt dieselbe dann, biegt sich medialwärts und erreicht beinahe das Centrum des tuber parietale.

Der sulc. præcent. verläuft parallel und hart occipital von der sut. coron. in der Nähe der Fi. Sylvii anfangend medialwärts, ungefähr bis zur Mitte der Fi. Rol.; in seiner medialen Hälfte biegt er sich etwas weniger occipitalwärts. Ungefähr am Stephanion gibt er den sulc. front. infer. ab. Um das mediale Ende des sulc. præcent. zieht sich der Fuss der mittlern, um das laterale der Fuss der untern Stirnw. herum; letztere besitzt dort eine Breite von circa 1 cm.

Der sulc. front. superior beginnt in der Mitte zwischen Fi. Rol. und der Verlängerung des sulc. præcent. nach medialwärts; sein Anfang liegt also occipital vom sulc. præcent. und kann leicht bestimmt werden, wenn man sich den Verlauf der Fi. Rol. und der sut. coron. auf dem Schädel markirt hat.

Der sulc. interpariet. bildet die occipitale Grenze der motorischen Zone. Er beginnt ungefähr auf der Höhe des Knie's der Fi. Rol. In seiner frontalen Hälfte, wo er die h. CW. abgrenzt, liegt er in der Mitte zwischen Fi. Rol. und dem Centrum des tuber parietale und weiter occipitalwärts in der Mitte zwischen tuber pariet. und Medianlinie des Schädels.

Die Fi. parieto occ. liegt gewöhnlich 2—3 mm. frontal von der kleinen Fontanelle.

Der sinus longitudinalis superior liegt nicht ganz exakt in der Mittellinie des Schädels, sondern etwas weiter nach rechts, so dass der linke Rand des sinus gerade in die Mittellinie fällt, der rechte Rand desselben aber etwas weiter von derselben absteht.

So viel über die bisher geübten Methoden craniocerebraltopographischer Forschung.

Handelt es sich nun darum, dieselben direkt auf den lebenden Menschen zu übertragen und die durch sie gewonnenen Resultate am Lebenden anzuwenden, so zeigt sich ein allen Methoden gemeinsamer Uebelstand.

Es richten sich nämlich die meisten Autoren bei der Lagebestimmung eines Punktes der Hirnoberfläche nach den Schädelnähten und geben z. B. an: „so und so viel Centimeter unter der Mitte dieser oder jener Schädelnaht liegt diese oder jene Hirnwindung". Für Bestimmungen am Cadaver ist dies nun ganz wohl angezeigt; bei diesem kann man Kopfschwarte und Periost entfernen und die Nähte sichtbar machen. Anders aber am unverletzten Kopf des lebenden Menschen. Hier erschweren uns allerlei Umstände die genaue Aufsuchung der Nähte. Einmal kann die Kopfschwarte eine ganz bedeutende Dicke erreichen, zumal bei gut genährten und muskulösen Leuten, und bekanntlich ist es schon bei magern Leuten unmöglich, gewisse Nähte, z. B. die Vereinigungsstelle der sut. temp. mit dem grossen Keilbeinflügel — ein Punkt, der für die Bestimmung der Fi. Sylv. von Wichtigkeit ist — auch nur einigermassen durchzufühlen. Das Bregma, welches von mehreren Autoren als Hauptrichtpunkt für das mediale Ende der Fi. Rol. benützt wird, ist der relativ am leichtesten durch Palpation zu findende Punkt. Allein auch Solche, die Uebung im Palpiren haben, werden über seine Lage oft im Ungewissen bleiben; denn bei vielen Individuen sind schon in der Zeit der Reife, bei andern allerdings erst in höherm Alter die Nähte verknöchert und deshalb verwischt und für den tastenden Finger unauffindbar. Dazu kommt, dass, abgesehen von etwaigen pathologischen Veränderungen der Kopfschwarte, die Nähte auch maskirt werden können durch Bildung abnormer Knochenleisten in ihrer Umgebung, oder durch Schaltknochen; ferner, dass sogar abnorme Nähte vorkommen oder solche, welche nach den ersten Lebensjahren gewöhnlich verschwinden, weiterbestehen können. Häufig glaubt man am unversehrten Kopf der Leiche tiefe Rinnen und Löcher zu spüren, die sich am entblössten Knochen nur als seichte Einkerbungen darstellen; öfters fehlen auch Einsenkungen, wo sie normaliter vorzukommen pflegen, wie z. B. an den Enden der sut. sagitt. In einem unserer Fälle fand sich im occipitalen Theil des Stirnbeins, genau in dessen Mittellinie, eine etwa linsengrosse, knöcherne Hervorragung, die ich anfänglich für die Stelle des Bregma's hielt; erst nach Entfernung der Weichtheile konnte man bemerken, dass das Bregma 1 cm. weiter occipital lag.

M. Fränkel hat ein Hülfsmittel angegeben, das die Auffindung der Nähte erleichtern soll, nämlich die Sensibilität der Schädelnähte. Die Nahtsubstanz besitze eine höhere Empfindlichkeit, als die umgebenden Knochentheile. Streiche man mit dem Fingernagel über die unbehaarte Stirnhaut nach rückwärts gegen das Bregma zu, so empfinde man unterhalb des letztern fast nur die Berührung, glaube aber einen Schnitt zu spüren, sobald die genannte Stelle getroffen werde, und ein verstärkter Druck mit der Fingerspitze auf diese Stelle solle genügen, um eine Art dumpfen Schmerzgefühls, das nach allen Richtungen der nächsten Umgebung hin ausstrahle, hervorzurufen. Aehnlich soll es sich auch an andern Orten verhalten. Dieses Experiment gelingt besonders bei Hyperæsthetischen, z. B. Alkoholikern, lässt uns aber im Stich bei wenig sensibeln, abgestumpften Individuen und bei Leuten höhern Alters, wo die Nahtsubstanz ganz oder fast

fehlt. Infolge dessen kann also dieses Hülfsmittel bei einer grossen Anzahl von Menschen nicht — bei bewusstlosen schon gar nicht — benützt werden.

Wenn man nun trotz Allem die richtige Naht doch glücklich gefunden hat, so erhebt sich noch eine andere Schwierigkeit. Man muss dann, um eine bestimmte Hirnstelle auf der Schädeloberfläche zu markiren, mit Bandmaass oder Zirkel von der Naht aus eine bestimmte absolute Länge nach einer gewissen Richtung hin abtragen. Nun sind aber die einzelnen Schädel in ihrer Grösse verschieden, folglich werden auch die abzutragenden Längen in jedem einzelnen Fall auf verschiedenwerthige Schädelpunkte treffen, und dies um so sicherer, je grösser die abzutragenden Längen sind. Handelt es sich nur um 1 cm., so fällt die Ungenauigkeit ganz ausser Betracht, sie wird aber zunehmen und eine Grösse ausmachen, mit der man schon rechnen muss, wenn fünf oder mehr Centimeter abgemessen werden sollen. Hefftler verlegt z. B. das mediale Ende der Fi. Rol. im Mittel (alle diese Zahlen sind ja Durchschnittszahlen) 4,8 cm. occipital vom Bregma. Für einen stark dolichocephalen Schädel wird diese Länge wahrscheinlich zu gering, für einen stark brachycephalen zu gross sein und nur für einen mesocephalen Schädel genau passen. Denn während das Stirnbein nach Rüdinger [1]) bei Brachy- und Dolichocephalen dieselbe Länge hat, so zeigt das Scheitelbein auffallende Unterschiede in seiner Länge, besonders an seinem medialen Rande. Nun ändern aber gleichzeitig mit der Schädelkonfiguration auch die Hirnwindungen etwas ihre Richtung, so nämlich, dass Central- sowohl als Scheitelwindungen beim Dolichocephalen eine vorwiegend schräg occipitalwärts aufsteigende, bei Brachycephalen eine mehr vertikale, quere Verlaufsrichtung zeigen. Es wird also beim dolichocephalen Schädel das mediale Ende der Centralwindungen weiter occipital vom Bregma liegen, als beim brachycephalen. Man sieht also, dass die von den Autoren angegebenen Durchschnittszahlen für jeden einzelnen Schädel modifizirt werden müssten, um genau zu sein, ganz bedeutend jedenfalls in den Fällen, wo es sich um Schädel von ganz jugendlichen Individuen handelt.

Es erschien daher wünschenswerth, die absoluten Zahlenangaben zu vermeiden und die Lage der einzelnen Furchen und Windungen lieber in relativen Zahlen, z. B. in Prozenten der verschiedenen Schädelbogen, auszudrücken. Auf diese Weise kann man je nach Grösse und Konfiguration des Schädels die Maasse in jedem einzelnen Falle exakt berechnen.

Dem System von Turner haftet ein anderer Nachtheil an. Derselbe theilt, wie oben schon bemerkt wurde, durch Zuhülfenahme von 2 imaginären Linien die Schädeloberfläche in 10 Felder. Diese letztern ändern nun allerdings ihre Grösse im gleichen Verhältniss, wie die Grösse der ganzen Schädelkapsel sich ändert, weil sie durch anatomische Punkte bestimmt werden, welche mit wechselnder Schädelgrösse ihre Lage ebenfalls wechseln. Allein die Konstruktion dieser Linien, speziell derjenigen, welche durch die tubera parietalia gelegt wird, ist doch recht ungenau; die tubera parietalia sind häufig so wenig ausgesprochen, dass sie schon am unbedeckten Schädel nur schwer genau bestimmt werden können. Es bleibt also hier der persönlichen Willkür ein grosser Spielraum offen, was um so störender ist, als diese Linie, namentlich in ihrer lateralen Hälfte, wichtige Partien der Hirnoberfläche passirt.

---

[1]) Unterschiede der Grosshirnwindungen nach dem Geschlecht. München 1877.

Ich habe nun, von Herrn Direktor Dr. G. Burckhardt in Préfargier dazu aufgefordert, versucht, die topographischen Verhältnisse zwischen Hirn und Schädeldach noch einmal nachzuprüfen und insbesondere die Frage zu bearbeiten: „Mit welcher Konstanz werden unter nach einem prozentischen Verfahren bestimmten Punkten der Schädeloberfläche gleiche Hirnstellen aufgefunden?“ Es war mir gleichzeitig auch darum zu thun, ein Untersuchungsverfahren herauszufinden, welches die oben angeführten Uebelstände vermeidet und das ohne Modifikationen vom Schädel des todten auf denjenigen des lebenden Menschen übertragen werden kann.

Ich stellte nun in erster Linie ein Schema her, vermittelst dessen auf der Oberfläche der zu untersuchenden Schädel eine beliebige Anzahl von Punkten aufgetragen werden kann, eröffnete dann an diesen für alle Schädel stets in gleicher Weise markirten Punkten die Schädelkapsel und konstatirte, ob und wie oft an analogen Punkten der Schädeloberflächen analoge Stellen der Hirnoberfläche getroffen wurden.

Da aus den schon oben angegebenen Gründen die Nähte bei der Herstellung dieses Schema's ausser Spiel gelassen werden sollen, so müssen die Untersuchungen anders eingerichtet werden, als dies Broca und seine Nachfolger gethan haben. Leider liefern uns die kraniometrischen Methoden wenig Anhaltspunkte für unser Schema, denn als Haupterforderniss für ein einfaches Verfahren gilt der Grundsatz: „Möglichst wenig Maasse und leicht auffindbare Messpunkte“. Diesem Postulat entsprechen aber die modernen kraniometrischen Systeme bekanntlich keineswegs; sie verlangen vielmehr eine Menge von Maassen und komplizirte Instrumente. Diese wollen wir aber gerade vermeiden und können dies um so eher, als wir nicht des gleichen Maasses von Genauigkeit bedürfen, wie die Kraniometrie. Wir verfolgen ja ganz andere Ziele; es ist uns nicht darum zu thun, Schädel und Gehirn vom anthropologisch morphologischen Gesichtspunkt aus zu betrachten, sondern zu praktischen Zwecken und rein empirisch ihre gegenseitigen Lageverhältnisse zu prüfen, gleichviel, ob wir es mit einem Frauen- oder Männerschädel, mit einem Dolichocephalen oder Brachycephalen zu thun haben. Wir nehmen daher nur 2 oder 3 Schädelmaasse und verzichten natürlich vollständig darauf, durch dieselben einen Ausdruck für die morphologische Beschaffenheit des Schädels zu geben.

Es handelt sich also darum, eine Methode zu finden, die sich weder auf die Knochennähte des Schädels stützt, noch sich absoluter Maasse bedient, sondern unabhängig von beiden sich jedem Kopfe, und zwar des lebenden Menschen, anpasst.

Man verfährt nun folgendermaassen: Zuerst bestimmt man den Horizontalumfang des Schädels, d. h. jeder Schädelhälfte für sich, um allfälligen Asymmetrien Rechnung tragen zu können. — Der Horizontalumfang, aus linkem und rechtem Horizontalbogen (Hor.-Bog. oder H.-Bog.) zusammengesetzt, ergibt sich, wenn wir uns eine Ebene durch den Schädel gelegt denken, welche sich möglichst der Basis des Grosshirns anpasst. Dieser Forderung entspricht am besten die Rieger'sche [1]) Grundebene, welche durch die Schnittpunkte der Verbindungslinie beider obern Augenhöhlenränder mit der Verlängerung des Nasenrückens und durch die protub. occ. ext. gelegt wird. Diese Ebene fällt in Wirklichkeit nicht genau mit der Basis des Grosshirns zusammen, denn die Grosshirnhemisphären ruhen ja

[1]) Eine exakte Methode der Craniographie. Jena 1885, pag. 8 ff.

nicht auf einer Ebene auf, sondern ihr Boden ist ein sehr unebener; es handelt sich also nur darum, die Ebene so zu legen, dass sie die faktischen Unebenheiten in brauchbarer und der Wirklichkeit möglichst nahe kommender Weise ausgleicht. Der Boden der vordern Schädelgrube fällt annähernd mit dieser Horizontalebene zusammen; der Boden der mittlern Schädelgrube liegt bedeutend tiefer als sie. Der Ansatz des Tentoriums — die Kanten des sulcus transvers. und der Felsenbeinpyramiden — fallen wieder fast ganz in die Ebene; allein, da das Tentorium nicht horizontal ausgespannt ist, sondern von seinen Rändern gegen die Mitte zu stark in die Höhe steigt, so kommen Gebilde oberhalb der Ebene zu liegen, welche nicht mehr dem Grosshirn, sondern dem Mittel- und Kleinhirn angehören. Dieses Zuviel wird aber nahezu ausgeglichen durch jenen Theil des Schläfenlpp., welcher in der mittlern Schädelgrube unter die Ebene fällt.

Den frontalen Endpunkt dieser Ebene — ich nenne ihn Stirnpunkt — konstruire ich etwas abweichend von Rieger, durch Kreuzung der verlängerten Nasenaxe mit einer Linie, welche die untern Ränder der Augenbrauenmitten miteinander verbindet. Dieser Punkt trifft die Umschlagsstelle des vertikalen Theils des Stirnbeins in den Anfang der Nasenwurzel, resp. den Zusammenfluss beider arcus superciliares. Der occipitale Punkt (Occipitalpunkt) wird von der prom. occip. ext. gebildet und ist im Ganzen leicht aufzufinden. Es wird nun für gewöhnlich angenommen, die prom. occ. ext. liege auf der gleichen Höhe, wie die prom. occ. interna, id est dem Punkt, wo sich das Tentorium cerebelli in der Medianlinie ansetzt. Nun hat aber Rieger (loc. cit., pag. 12 ff.) nachgewiesen, dass dem oft nicht so der Fall ist, indem bei einer ziemlichen Anzahl von Schädeln die protub. int. bald etwas höher, bald etwas tiefer liegt als die prot. ext. So fand er unter 36 median durchsägten Schädeln bei 15 die Protuberanzen auf gleicher Höhe und bei 19 stand die äussere tiefer als die innere. Das Maximum der Differenz betrug 15 mm. Gewöhnlich beträgt sie aber nur wenige Millimeter, ist also verschwindend klein im Vergleich zum ganzen Medianbogen, der sich über der Grundebene wölbt und der beim Erwachsenen durchschnittlich 300 mm. beträgt. Es ist also die prot. occ. ext. trotzdem sehr geeignet, als hinterer Endpunkt der Grundebene zu dienen. Verbindet man also durch ein Bandmaass den Stirnpunkt, nach rechts und links hin über den obern Ansatz der Ohrmuschel weggehend, mit der protub. occ. ext., so haben wir unsere 2 Hor.-Bog.

Als zweite Linie zieht man einen zu dem Hor.-Bog. senkrechten Medianbogen (Sagittalbogen = Sag.-Bog.) über die Mittellinie des Schädels bis zur prot. occ. ext.

Dann notirt man die Längen von Hor.-Bog. und Sag.-Bog. in Centimetern.

Zur Bestimmung eines beliebigen Punktes der von den Bandmaassen eingeschlossenen Schädeloberfläche bedarf es noch eines dritten und zwar eines beweglichen Maasses, das zwischen 2 Ziffern des Hor.- und Sag.-Bog. über den Schädel gelegt wird und das den Abstand angibt, in welchem das Bohrloch median vom Hor.-Bog. oder lateral vom Sag.-Bog. angelegt werden soll.

Die Länge jedes Schädelbogens wird aber nun gleich 100 gesetzt und alle auf ihm abgetragenen absoluten Maasse in Prozente derselben umgerechnet. Soll nun der nämliche Punkt an einem andern Schädel, der andere Dimensionen hat, aufgesucht werden, so misst man zuerst dessen absolute Grössen, überträgt sie in prozentische und trägt den aufgegebenen prozentisch bekannten Punkt ein und rechnet in absolute Grössen um.

Zum leichtern Verständniss sei hier ein Beispiel angeführt. Ich nehme an, wir wollen an einem Schädel von 33 cm. Sag.-Bog. und 27 cm. Hor.-Bog. die Mitte der Fi. Rol. aufsuchen. Zu diesem Zweck muss man, wie ich hier antecipando bemerke, 50 % Hor.-Bog. und 50 % Sag.-Bog. abtragen, die Enden der abgetragenen Längen durch eine Linie (Verbindungslinie = Vbdgl.) verbinden, deren Länge mit dem Bandmaass messen und auf dem 60. Prozent der Vbdgl. das Trepan aufsetzen. Ich trage also vom Stirnpunkt aus 50 % Sag.-Bog. = 16,5 cm. und 50 % Hor.-Bog. = 13,5 cm. ab, messe die Länge der Vbdgl., welche z. B. 15 cm. betragen möge, und trage nun, vom Hor.-Bog. ausgehend, 60 % der Vbdgl. = 9 cm. auf ihr selbst ab. Am medialen Ende dieser neu abgemessenen Länge befindet sich nun der Punkt, wo die Schädelkapsel eröffnet werden muss, damit man auf die gewünschte Hirnstelle treffe. — Will man nun ganz die gleiche Stelle auf einem kleinern Schädel mit nur 31 cm. Sag.-Bog. und 26 cm. Hor.-Bog. aufsuchen, so muss man auf Sag.-Bog. und Hor.-Bog. ebenfalls wieder 50 % abtragen, was in diesem Falle für den Sag.-Bog. eine Länge von 15,5 und für den Hor.-Bog. eine solche von 13 cm. ausmacht; dann die Verbindungslinie messen, welche 14 cm. betragen möge, und auf derselben 60 % = 8,4 cm., immer vom Hor.-Bog. ausgehend, abtragen.

So komplizirt nun auch dieses Verfahren auf dem Papier erscheinen mag, ebenso einfach lässt es sich in Praxi ausführen. Man bedarf dazu nur des Hor.- und Sag.-Bog. und einer Verbindungslinie, die alle vermittelst einiger Bandmaasse leicht herzustellen sind. Um aber die „Methode der prozentischen Maasse“ an der Leiche zu prüfen, bedurfte es noch anderer Maasse und verschiedener Vorsichts- und Sicherheitsmassregeln.

Nach Aufnahme der nothwendigsten Daten, wie Alter, Geschlecht des zu Untersuchenden, Todesursache, allfällige Bildungsanomalien etc., maass ich am unverletzten Schädel noch folgende Grössen:

a) mit dem Bandmaass den
Querbogen von Ohransatz zu Ohransatz;

b) mit dem Tasterzirkel
Längsdurchmesser vom Stirnpunkt bis zur prot. occ. ext.,
grössten Querdurchmesser,
Durchmesser von Ohransatz zu Ohransatz.

Dann werden in Stirnpunkt und Protuberanz starke Stahlnägel eingeschlagen und so beide Punkte auf der Schädelkapsel markirt. Nun werden Kopfhaut und Periost abpräparirt und die gleichen Maasse wie vorhin auch am unbedeckten Schädel genommen. Um dabei sicher zu sein, auch an den gleichen Stellen zu messen, wie am bedeckten Schädel, braucht man nur die Marken aufzusuchen, welche die vorher eingeschlagenen Nägel im Knochen hinterlassen hatten. Vermittelst dieser Nagelmarken kann man ferner kontroliren, ob der Stirnpunkt auch am unbedeckten Schädel in der Mitte liegt und ob die prot. occ. ext. richtig aufgefunden resp. angenommen wurde. Bei Schädeln mit wenig ausgesprochener Protuberanz benutzte ich anfänglich das Hülfsmittel, die Kopfschwarte einzuschneiden und so die Protuberanz dem tastenden Finger leichter zugänglich zu machen.

Hierauf befestigte ich zur Markirung von Hor.- und Sag.-Bog. vermittelst eines Nagels am Stirnpunkt zwei Centimeterbandmaasse aus Leder, und achtete darauf, dass der untere

Rand des horizontalen Bandes und die Axe des sagittalen genau mit dem Stirnpunkt zusammenfielen. Um nun die Verhältnisse möglichst so zu gestalten, wie sie sich am bedeckten Schädel darbieten, wurde die fehlende Haut durch Unterlegen von schmalen Tuchstreifen unter die Bandmaasse ersetzt, und zwar unterlegte ich so lange, bis die beiden Bogen wieder die gleiche Länge erreicht hatten wie vorher am bedeckten Schädel. Natürlich musste in der Schläfengegend an Stelle der fehlenden musc. temporales am meisten unterlegt werden. Die Differenz zwischen bedecktem und unbedecktem Schädel beläuft sich für den Hor.-Bog. auf 2½—3 cm. und für den Sag.-Bog. auf 1½—2 cm. [1]). Um ein Verrücken der Bandmaasse während der spätern Manipulationen zu vermeiden, wurden sie überall, wo es geboten erschien, mit Nägeln oder Schrauben auf dem Schädeldach fixirt.

Die einzelnen Löcher wurden nun auf der Schädeloberfläche folgendermaassen vertheilt. Ich trug auf beiden Bogen vom Stirnpunkt aus 20 % ihrer Längen ab, erstellte mit einem Centimetermaass die Verbindungslinie, nachdem, um die fehlende Haut zu ersetzen, ebenfalls ein Tuchstreifen unterlegt worden war. Dann markirte ich auf dem 50. Prozent der Vbdgl. mit Bleistift einen Punkt, welcher das Centrum des ersten Loches bildet. Ganz gleich wurde auf der andern (rechten) Schädelhälfte verfahren. In ähnlicher Weise trug ich auf Hor.- und Sag.-Bog. je 30 % ihrer Längen ab und konstruirte auf der entsprechenden Vbdgl. 2 Lochcentren, und zwar im 30. und 60. Prozent der Vbdgl., von der Horizontalen an gerechnet. Auf der Vbdgl. von 40, 50, 60 % wurden entsprechend ihrer grössern Länge natürlich mehr Lochcentren angenommen. Die letztern wurden dann mit fortlaufenden Nummern versehen, und zwar links mit ungeraden, rechts mit geraden Nummern. So wurden auf jedem Schädel durchschnittlich 36 solcher Punkte konstruirt, deren Nummerirung und Konstruktion aus beiliegender Tabelle (pag. 20) und Fig. 1, Tafel I, leicht ermittelt werden kann.

Nachdem alle Lochcentren konstruirt waren, wurden die Maasse entfernt und die Löcher mit einem Trepan ausgesägt, dessen Krone 2 cm. im Durchmesser hatte; dann die Dura herausgeschnitten, Pia ebenfalls entfernt und nun die vorliegenden Hirnpartien durch Einstossen eines mit Methylenblau bestrichenen Locheisens markirt. Es bildeten sich auf diese Weise auf der Hirnoberfläche scharfumschriebene blaue Ringe, welche auch dann noch mit Leichtigkeit aufgefunden werden können, wenn die blaue Farbe verwischt ist. Dann wurde das Gehirn herausgenommen, die Hemisphärenoberfläche in toto abgezeichnet und die Ringe mit Farbstift in die Zeichnung eingetragen.

Ich habe nun in der beschriebenen Weise an 14 Schädeln, von denen die meisten geistig gesunden Menschen angehörten, im Ganzen 483 Löcher gesägt. Leider konnten bei der Berechnung der Resultate die vier ersten Fälle nicht zum Vergleich beigezogen werden, da bei denselben die Lochcentren anders konstruirt wurden, als in den spätern Fällen. Es blieben also noch 10 Schädel mit 380 Löchern, die alle nach dem gleichen Prinzip, d. h. nach gleich grossen Prozentsätzen des Hor.- und Sag.-Bog., bestimmt wurden. Nur in Fall I und II wählte ich, um bei Sägung der Löcher die Schädelnähte nicht zu treffen, die Prozentsätze etwas anders, doch so, dass sie immer noch mit den übrigen

---

[1]) Nach Meynert beträgt sie 6 % ihrer Längen.

Fällen verglichen werden können; für sie gelten in untenstehender Tabelle die eingeklammerten Zahlen. Wie man sieht, liegen bei ihnen die Serien I—III um 5 % der Bogenlängen weiter frontalwärts, was für einen mittelgrossen Schädel von 31 cm. Sag.-Bog. und 26—27 cm. Hor.-Bog. ungefähr eine Strecke von 1,5 cm. ausmacht. Dies ist, da die Trepankrone einen Durchmesser von 2 cm. hat, gleich 1½ Radius; es müssen sich daher diese Löcher mit denjenigen der entsprechenden Serien bei den folgenden Fällen noch in der Strecke von ½ Radius decken. Die IV. und V. Serie liegen nur 2½ %, d. h. ungefähr 0,75 cm. = ¾ Radius, weiter nach frontal als in den übrigen Fällen; diese Löcher müssen sich also mit den nach gewöhnlicher Weise konstruirten mindestens zur Hälfte decken. Dies ist nun aber nicht in dem Maasse der Fall, wie dies nach der Berechnung erwartet werden könnte. Es hängt dies zum Theil von den individuellen Formverschiedenheiten der einzelnen Schädel und besonders Gehirne, zum Theil aber auch von gewissen Fehlerquellen ab, welche ich nun besprechen will.

Serie	Auf d. Verbindungslinie von . . . % Bogenlänge	Auf dem . . . ten % der Verbindungslinie	liegen die Centren mit den Nummern	
			links	rechts
I.	20 (15)	50	1	2
II.	30 (25)	30 60	3 5	4 6
III.	40 (35)	25 50 75	7 9 11	8 10 12
IV.	50 (47½)	20 40 60 80	13 15 17 19	14 16 18 20
V.	60 (57½)	20 40 60 80	21 23 25 27	22 24 26 28
VI.	70 (65)	25 50 75	29 31 33	30 32 34
VII.	80 (80)	30 60 ev. 50	35 37	36 38

Wenn man nach Aussägung der Löcher die in denselben zu Tage tretende Dura und Pia ausschneidet, so bemerkt man, dass bei Rückenlage des Cadavers das Stirnbein keineswegs dem Knochen unmittelbar anliegt, sondern dass zwischen beiden ein leerer

Raum vorhanden ist, der in den meisten Fällen die Spitze des Zeigefingers einzuführen gestattet. Dieser Raum entsteht durch Zurücksinken des Gehirns innerhalb der Schädelkapsel. Durch das Aussägen der zahlreichen Knochenscheiben und das Entfernen der Hirnhäute werden allerlei Gebilde zerstört, welche das Gehirn im Schädelraum fixiren helfen (Pacchyon. Granulationen, Gefäss- und Bindegewebstränge, Arachnoidalzotten), und es wird dem liquor cerebrospinalis reichlich Gelegenheit geboten, nach Aussen abzufliessen. Es muss also im Schädel ein leerer Raum entstehen und das Gehirn, dem Gesetz der Schwere folgend, nach hinten sinken, und zwar um so mehr, je mehr Flüssigkeit abgeflossen und je mehr fixirende Elemente zerstört und entfernt wurden. Nach Gavoy [1]) erfolgt dieses Zurücksinken nicht gleichmässig, indem es für die vordere Stirngegend 9 mm. und für die Gegend der CW. nur noch 4 mm. beträgt. Die Schuld an diesem Zurücksinken trägt nicht allein der Abfluss der in den Subdural- und Subarachnoidalräumen aufgespeicherten Flüssigkeiten, da sich, wie Luys [2]) an gefrornen Leichen nachwies, dieser Raum auch am ganz intakten Schädel in nicht viel geringerem Maasse vorfindet. Aus letzterm Umstande schliesst Luys, dass das Gehirn die Schädelkapsel nicht vollständig ausfülle, sondern dass zwischen beiden ein freier, pericerebraler Raum vorhanden sei, welcher dem Gehirn eine gewisse Beweglichkeit gestatte. Er glaubt, dass dies auch beim lebenden Menschen der Fall sei, und wird darin von Colin [3]) unterstützt, welcher aus seinen Experimenten an lebenden Pferden, Hunden und Schafen schloss, dass jede Lageveränderung des Schädels auch eine Bewegung des Gehirns in der entsprechenden Richtung nach sich ziehe und dass diese Lokomotion ganz unabhängig von den pulsatorischen und respiratorischen Bewegungen des Gehirns sei. Andere Autoren, so Sappey, Beclard etc., vertreten die gegentheilige Ansicht. Nach dem, was ich am Cadaver beobachtete, möchte ich die Luys'sche Theorie nicht absolut von der Hand weisen. Am Cadaver ist jedenfalls ein solcher pericerebraler Raum vorhanden, selbst an Schädeln mit injicirtem Gehirne.

Ich kontrolirte auf eine einfache Weise, welchen Antheil die Entfernung der Hirnhäute und der Abfluss des liq. cerebrospin. am Zurücksinken des Gehirns nehmen. Nachdem unter möglichster Schonung der Dura sämmtliche Knochenscheiben ausgesägt waren, wurde in Rückenlage des Cadavers, bei den frontalsten Löchern beginnend und allmälig nach hinten gehend, im Centrum jedes Loches die Dura durch ein kleines Schnittchen eröffnet und eine Stecknadel in die Hirnmasse eingestossen. Nachdem alle Löcher mit ihrer Nadel versehen, wurden die Hirnhäute entfernt, während welcher Manipulation ein vermehrtes Zurücksinken des Gehirns beobachtet wurde. Hernach wurden bei fixirtem Schädel die runden Knochenlücken vermittelst unseres Locheisens auf die darunterliegende Hirnpartie projicirt. Wäre nun das Gehirn nicht zurückgesunken, so müssten sich die Stecknadelköpfe genau im Centrum des durch das Locheisen gesetzten Projektionsringes befinden, da wir ja die Nadel jeweilen im Centrum der Knochenlücke einführten und die Projektionsringe auf der Hirnmasse ja nichts Anderes als die projicirte Knochenlücke darstellen. Da nun aber das Gehirn mit sammt den darin steckenden Nadeln zurückgesunken ist, so fallen die Nadelköpfe nicht in's Centrum des Ringes, sondern etwas

---

[1]) L'Encephale. 1884, pag. 400 ff.

[2]) L'Encephale, pag. 276 ff. und 117 ff.

[3]) Bulletins de l'Académie. 1884, pag. 459 und 460.

weiter occipitalwärts vom Centrum des letztern, und zwar um so weiter, je mehr das Gehirn zurückgesunken ist. Die Distanz vom Centrum des Projektionsringes zum Stecknadelkopf gibt uns demnach die Strecke an, um welche das Gehirn zurückgesunken ist. Sie beträgt 4 mm., ist aber nicht an allen Stellen gleich.

Dieses Zurücksinken beeinflusst nun die Resultate in der Weise, dass die Projektionsringe an der Leiche im Allgemeinen etwas weiter frontalwärts fallen, als es beim lebenden Menschen der Fall sein würde, ein Uebelstand, der nicht unserer Methode allein, sondern auch den andern in mehr oder minder grossem Maasse anhaftet. Um ihn einigermaassen zu kompensiren, haben wir, besonders in den Fällen, wo die protub. occ. ext. schwach ausgebildet war, dieselbe immer möglichst weit occipital markirt, d. h. den Nagel jeweilen an der Stelle eingeschlagen, welche am weitesten occipital gelegen, jedoch noch als zur Protuberanz gehörig anzusprechen war, so dass also der Sag.-Bog. eher etwas zu lang als zu kurz ausfiel.

Dass die variirende Lage der prot. occ. ext. ebenfalls zur Fehlerquelle werden kann, habe ich früher schon angeführt, und erwähne beiläufig nur noch, dass es Schädel gibt, wo die grösste Erhabenheit der protub. nicht in die Mittellinie des Schädels, sondern etwas weiter nach rechts oder links auf den hintersten Theil des Hor.-Bog. fällt. Man thut in diesen Fällen gut, den markirenden Nagel nichtsdestoweniger in der Mittellinie, d. h. da einzuschlagen, wo sich Hor.-Bog. und verlängerte Axe der Wirbeldornfortsätze schneiden.

Die Nägel müssen lang und aus gutem Stahl gefertigt sein, da die gewöhnlichen Nägel schon bei mittelharten Schädeln nur sehr schwer in den Knochen eindringen und sich oft krumm und stumpf biegen. Der leichten Verschieblichkeit der Schädelhaut wegen sollte überall, wo es sich handelt, einen Nagel durch die Haut in den Knochen einzutreiben, ein Gehülfe mit den Fingern die Haut fixiren, damit sich der Nagel nicht auf dem Knochen verschiebt. Man glaubt gar nicht, wie schwer es ist, genau an einer gewollten Stelle einen Nagel durch die Haut exakt in den Knochen einzuschlagen, und wie leicht Verschiebungen vorkommen. Es darf ferner nicht vergessen werden, die Bandmaasse gehörig auf dem Schädel zu fixiren, namentlich sind auch Verschiebungen desjenigen Maasses zu vermeiden, das die Verbindungslinie darstellt und das nur durch die Hand eines Gehülfen fixirt wird. Das horizontale Bandmaass muss mit seinem untern Rande Stirnpunkt und Occipitalpunkt berühren, demgemäss sind sämmtliche Messungen auch von dessen unterm Rande aus vorzunehmen und diejenigen auf dem Sag.-Bog. von der Mittellinie des Bandes aus. — So selbstverständlich die soeben angeführten Massregeln auch erscheinen mögen, so leicht können sie doch da und dort einmal übersehen werden.

Bevor ich nun zur Aufzählung der durch die Löcher getroffenen Hirnstellen übergehe, muss ich noch einige topographisch-anatomische Bemerkungen über die Anordnung der Furchen und Windungen auf der Konvexität und über die Abgrenzung der einzelnen Hirnlappen von einander einschalten. Da besonders in letzterem Punkte die Autoren von einander abweichen, so wird eine kurze Auseinandersetzung unseres Eintheilungsmodus nicht überflüssig sein und zweifelsohne viel zum leichtern Verständniss der Resultate und der beigefügten Tafeln beitragen.

Von den zahlreichen Hirnbeschreibungen, welche existiren, befolge ich der Hauptsache nach diejenige von A. Ecker [1]), welche sich ihrer Kürze und Uebersichtlichkeit wegen wohl der weitesten Verbreitung erfreut. Indessen sah ich mich doch veranlasst, besonders da, wo es sich um die Abgrenzung der einzelnen Hirnlappen handelt, auch andere Autoren, so vornehmlich Schwalbe [2]), zu Rathe zu ziehen und behufs genauerer Ortsbestimmungen Bezeichnungen zu adoptiren, welche im Ecker'schen Leitfaden nicht gebräuchlich sind.

Am Hirnlappen unterscheiden wir obere, mittlere und untere Stirnw. mit sulc. front. sup. und inf., ferner den sulc. præcent. inferior, eine mit der Fi. Rol. parallele Furche, aus welcher der sulc. front. inf. hervorgeht. Gemäss dem Vorgehen von Schwalbe nenne ich denjenigen Theil des sulc. front. sup., welcher 1—2 cm. frontalwärts von der Fi. Rol. in ein diesem paralleles Querstück übergeht, als sulc. præcent. superior. Durch Zusammenfliessen von sulc. præcent. sup. und inf. kann ein eigentlicher sulc. prærolandicus gebildet werden. Am Uebergang der frontalen Fläche des Hirnlpp. zur orbitalen findet sich oft eine quere Furche, in welche meist das frontale Ende des sulc. front. sup. ausläuft; es ist dies der sulc. frontomarginalis Wernike's. Die untere Stirnw. zerfällt nach Schwalbe in 3 Theile: 1) pars opercularis, zwischen sulc. præcent. inf. und ramus ant. ascend. Fi. Sylv. gelegen; 2) pars triangularis, zwischen ramus anter. ascend. und ram. ant. horizont. Fi. Sylv. gelegen, und 3) pars orbitalis, dasjenige Gebiet, welches lateral vom ram. ant. hor. Fi. Sylv. liegt.

Der Bequemlichkeit halber trenne ich die v. CW. vom Stirnlpp. ab und sehe die Stirnwindungen als erst von den sulci præcentrales aus beginnend an; ähnlich auch mit der h. CW., welche ich vom Scheitellpp. abtrenne, was sich sehr leicht bewerkstelligen lässt, wenn ein ramus ascendens des sulc. interpariet. (Pansch [3]) vorhanden ist. Ich betone aber, dass diese Abtrennung ausschliesslich aus Opportunitätsgründen vorgenommen wurde und gar nichts über das genetisch-morphologische Verhältniss dieser beiden Windungen zu ihrer Umgebung aussagen soll; ich bitte daher auch keinen Anstoss zu nehmen an hie und da wiederkehrenden Ausdrücken, wie z. B. „hintere CW. und Uebergang derselben in obern Scheitellpp." u. dgl. m.

Das obere Scheitellpp. ist leicht abzugrenzen; die laterale Grenze wird vom sulc. interpariet. und die occipitale von der Fi. parieto occ. und deren Verlängerung bis zum sulc. interpariet. gebildet. Schwieriger gestalten sich die Verhältnisse beim untern Scheitellpp. Dasselbe besteht aus einem Windungszug, welcher aus dem lateralen Ende der h. CW. entspringt, dem lateralen Rand des sulc. interpariet. entlang läuft und schliesslich kontinuirlich in die II. Hhptw. übergeht. Dieser Windungszug zerfällt nach Ecker in 2 Theile, einen vordern, um die Fi. Sylv. sich herumwindenden (lob. spml.) und einen hintern, das Ende des sulc. temp. sup. umkreisenden (gyr. angul.). Der gyr. spml. ist mit der ob. Schläfenw. und der gyr. angul. mit letzterer und mittlerer Schläfenw. in kontinuirlicher Verbindung. Die Abgrenzung dieser Theile vom Schläfenlpp., welche also nur eine künstliche sein kann, wird dadurch bewerkstelligt, dass man eine Linie zieht, welche dem

[1]) Hirnwindungen des Menschen. 2. Aufl. Braunschweig 1883.
[2]) Lehrbuch der Neurologie. Erlangen 1881, pag. 520 ff.
[3]) Furchen und Wülste. Berlin 1879, pag. 15.

sulc. interpariet. parallel laufend die medialen Enden der Fi. Sylv. und sulc. temp. sup. mit einander verbindet und von letzterem Punkt aus senkrecht bis zur nun gleich zu besprechenden Trennungslinie von Hhpt.- und Scheitellpp., resp. auf den sulc. occipitalis anterior verläuft. Nach Ecker geht der gyr. angul. aus dem Occipitaltheil des gyr. spml. hervor; indessen sind diese beiden Windungen fast ebenso häufig scharf von einander durch einen sulc. getrennt, den sulc. intermedius von Jensen [1]). Derselbe liegt zwischen den transversalen Schenkeln des ram. post. Fi. Sylv. und des sulc. tempor. sup. und verläuft ungefähr parallel zu diesen, spaltet also die obere Schläfenw. gleichsam in 2 Wurzeln. Er kann bald als Nebenfluss des sulc. interpariet. erscheinen und bald isolirt bestehen bleiben. Sehr häufig schneidet er bis auf den sulc. temp. sup. durch, und zwar an der Stelle, wo der horizontale Schenkel des letztern in den mehr transversalen übergeht, so dass diese Furche dadurch die Gestalt einer mit 2 langen Wurzeln entspringenden bekommt. Man unterscheidet zwar an der Tiefe der Einmündungsstelle stets, welches das richtige Ende des sulc. temp. sup. ist, indessen scheint mitunter das Verhältniss sich so umzukehren, dass man im frontalen Furchenende den Ursprung des sulc. temp. sup., im occipitalen aber den jetzt die mittl. Schläfenw. theilenden sulc. intermed. sehen muss.

Zur Demarkation des Hinthptlpp. gegen Scheitel- und Schläfenlpp. benützt man den sulc. occipitalis anterior Wernike's. Es ist dies eine transversale Furche, welche mit dem occipitalen Theil des sulc. temp. sup. mehr oder weniger parallel läuft und gewissermaassen als eine Fortsetzung des meist ziemlich kurzen sulc. temp. medius betrachtet werden kann. Zieht man vom medialen Ende desselben eine Linie zum lateralen Ende der Fi. parieto occ., so hat man eine Abgrenzug zwischen Scheitel- und Hhptlpp. gefunden. Im Falle der sulc. occip. ant. fehlen sollte, was häufig der Fall ist, so konstruirt man sich die Demarkationslinie in der Weise, dass man das occipitale Ende des sulc. temp. sup. direkt mit dem lateralen Ende der Fi. parieto occ. verbindet.

Zur Trennung des Hinthptlpp. vom Schläfenlpp. dient eine Kerbe, welche an den meisten Gehirnen eine deutliche Abgrenzung der lateralen Occipitalkante gegen die laterale Schläfenkante bewirkt (Jensen) und die Schwalbe incisura præoccipitalis nennt. Dieselbe läuft häufig in eine vertikale Furche aus, den sulc. præoccipitalis Meynert's. Verlängert man diesen nach oben, so trifft man auf die erörterte Demarkationslinie des Hinthptlpp. gegen den Scheitellpp., resp. auf den sulc. occ. anter., und hat damit eine Grenzlinie gegen den Schläfenlpp. gewonnen. Sollte diese Abgrenzung wegen Fehlens oder abnormer Anordnung der genannten Zwischenglieder nicht möglich sein, so hat man immer noch 2 konstante Ausgangspunkte für die Orientirung, nämlich die Fi. parieto occ. und die incisura præocc., deren Verbindung dann die gewünschte Abgrenzung ergibt.

So weit über die anatomischen Verhältnisse auf der Hirnkonvexität.

Ich will nun der Reihe nach die Ergebnisse meiner Untersuchungen anführen und jedes einzelne Loch durch alle Fälle hindurch verfolgen. Die beiliegende Tabelle enthält nähere Angaben über die Schädelmaasse an völlig intaktem Schädel, über Geschlecht, Alter etc. der untersuchten Individuen. Auf Tafel II befinden sich Abbildungen der Grosshirnhemisphären von Fall VI und IX, mit sammt den dazu gehörigen Projektionsringen.

---

[1]) Die Furchen und Windungen der menschlichen Grosshirnhemisphären. Læhr's allg. Zeitschrift für Psychiatrie. 27. Bd. 1871.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Horizontalumfang	55	53,5	51	53	54,5	51,8	56	53	56,5	54
Sagittalbogen	33	31	29,5	32	32	30,7	33	32	34,5	32
Querbogen	30	29	29	28,5	31	28,5	30	30	30	30,5
Längsdurchmesser	18,7	17,5	17	17,5	18,1	17,1	19	17,4	18,8	18,2
Biparietaldurchmesser	15	15	14	14,4	15	14,3	15	14,1	15	14,5
Biauriculardurchmesser	14	14,2	13	13,6	13,1	13,4	14	13,2	14,4	14,3
Längenbreitenindex	80	85,7	82,3	82,2	82,8	83,6	79	81	80	80
Geschlecht	M	M	W	W	M	W	M	W	M	M
Alter	57	47	20	62	17	41	52	50	71	33
Geisteszustand (G = gesund)	G	G	G	G	G	G	Alkoholism.	Dement. secund.	G	G
Todesursache	Tuberc. pulmon.	Tuberc. pulmon.	Pneumonie.	Gangraen marasm.	Vitium cordis.	Pneumotyphus.	Marasm. Del. trem.?	Carcinom d. Blase.	Pneumonie.	Tuberc. pulm.

Nr. 1 und 2.

I 1. Am Stirnpol nahe der Mantelkante auf ob. Stirnw.
2. Am Stirnpol auf ob. und mittl. Stirnw.
II 1. Am Stirnpol und ob. Stirnw. und Uebergang derselben in mittl. Stirnw.
2. Am Stirnpol und ob. Stirnw.
III 1. Im frontalen Drittel der ob. Stirnw.; liegt also etwas mehr occipitalwärts als die vorigen.
2. Im frontalen Drittel der mittl. Stirnw.; letztere wird durch eine Zwischenfurche in 2 Aeste getheilt.
IV 1. Halb in ob., halb in mittl. Stirnw., deren Frontaldritteln.
2. In front. Drittel der mittl. Stirnw. Windung ist hier ziemlich breit.
V 1. Halb in ob., halb in mittl. Stirnw., frontalem Drittel.
2. dito.
VI 1. Halb in ob., halb in mittl. Stirnw. Wird in seinem frontalen Drittel vom sulc. frontomarg. durchschnitten.
2. dito.
VII 1. Ganz vorn am Stirnpol, auf der Umschlagstelle von Konvexität in Orbitalfläche; liegt am Zusammenfluss der ob. und mittl. Stirnw.
2. dito.
VIII 1. Im Frontaldrittel der ob. Stirnw. Der laterale Rand des Loches grenzt an sulc. front. sup.
2. dito.
IX 1. Am Stirnpol nahe der Mittellinie, halb in ob., halb in mittl. Stirnw.
2. dito.
X 1. In der Mitte des frontalen Drittels der ob. und mittl. Stirnw., zur grössern Hälfte in mittl. Stirnw.
2. Im Frontaldrittel der mittl. Stirnw.; grenzt mit dem medialen Rand an sulc. front. sup. Obere Stirnw. schmal.

Wie man sieht, ist die Lage der Löcher auf den verschiedenen Hemisphären nicht überall ganz die gleiche, sondern es machen sich Variationen in verschiedener Ausdehnung geltend. In allen Fällen wurde das frontale Drittel der ob. oder mittl. Stirnw. getroffen, und zwar 5 mal die ob. Stirnw. allein, 3 mal die mittl. Stirnw. allein und 12 mal je ein Stück von beiden miteinander, indem der Projektionsring entweder durch den sulc. front. sup. in eine mediale und laterale Hälfte getheilt wurde oder indem er auf diejenige Stelle fiel, wo beide Stirnwindungen ohne bestimmte Grenze in einander übergehen. In den Fällen, wo die mittl. Stirnw. allein getroffen wurde, war dieselbe jedesmal sehr breit und die ob. Stirnw. dafür sehr schmal, ein Verhalten, das sich besonders dann findet, wenn die mittl. Stirnw. in ihrer frontalen Hälfte durch eine longitudinale Furche in 2 Aeste gespalten ist. Da im Fall I und II Sag.- und Hor.-Bog. 5 % kürzer angenommen wurden, so liegen dementsprechend die Projektionsringe auch weiter frontal, ganz am Stirnpol. Es ist dies im gleichen Maasse nur noch bei VII der Fall, wo es sich um einen 52jährigen Potator handelte, der unter Hirnerscheinungen gestorben war. Die Hirnhäute waren hochgradig ödematös und die Hirnmasse sehr weich und matsch, weswegen nach Aussägung der Knochenscheiben offenbar ein vermehrtes Zurücksinken des Hirns in der Schädelkapsel stattfand.

Diejenigen Löcher nun, welche in der ob. Stirnw. allein liegen, nehmen in allen Fällen die laterale Hälfte der Windung ein und berühren mit ihrem lateralen Rand den sulc. front. sup. Sie müssen sich also mit jenen 12, welche halb der ob., halb der mittl. Stirnw. angehören, auf eine gewisse Strecke decken, und zwar in der Weise, dass die lateralen Hälften der ersten Kategorie mit den medialen Hälften der andern Kategorie zusammenfallen. Diese gemeinschaftliche Strecke fällt in den Lateraltheil der ob. Stirnw.,

hart an den sulc. front. sup., und ist unter 20 Hemisphären 12 + 5 = 17 mal getroffen worden. Aehnlich sind die Verhältnisse bei spätern Löchern; überall wird sich ein bevorzugtes, am häufigsten getroffenes, kleines Gebiet finden, welches man das „absolute Feld" des Loches nennen könnte, während die weniger häufig getroffenen Gebiete als „relative Felder" zu bezeichnen wären.

Es ist nun einleuchtend, dass die Lage eines Projektionsringes auf der Hirn-Oberfläche um so konstanter ist, je häufiger das absolute Feld getroffen wurde und einen je grössern Theil des ganzen Kreises letzteres einnimmt, d. h. je grösser Intensität und Ausdehnung des absoluten Feldes sind. Im vorliegenden Fall wurde dasselbe unter 20 mal 17 mal getroffen; wir werden aber später noch Löchern begegnen, deren absolutes Feld z. B. weniger oft getroffen wurde, wo die Intensität desselben also geringer ist. Ferner kann es der Fall sein, dass die absoluten Felder zweier verschiedener Löcher gleich häufig getroffen werden, also gleiche Intensität besitzen, während die Ausdehnung derselben eine verschiedene ist, indem das eine z. B. die Hälfte, das andere nur ein Viertel der ganzen projizirten Fläche einnimmt. Schliesslich finden wir noch eine kleine Anzahl von Löchern, deren Projektion überhaupt nicht einmal mit einem Bruchtheil ihrer Ausdehnung in das absolute Feld hineinreicht. Für die Löcher 1 und 2 trifft dies 3 mal, d. h. in allen den Fällen zu, wo die Projektion ganz in die mittlere Stirnw. allein fällt (III/2, IV/2, X/2). Die medialen Hälften dieser 3 Löcher decken sich mit den lateralen Hälften derjenigen, welche halb in ob., halb in mittl. Stirnw. fallen; beide Kategorien haben hier also ein gemeinschaftliches Feld, das 12 + 3 = 15 mal getroffen wurde. Dasselbe liegt in der medialen Hälfte der mittl. Stirnw., hart am sulc. front. sup., und ist das am häufigsten getroffene relative Feld.

Wir haben nun für jedes Lochpaar die Resultate so gut es ging in eine Formel zusammenzufassen versucht. In diesem Fall wurden durch Loch 1 und 2 getroffen:

obere Stirnw. < allein 5 mal
mit mittl. Stirnw. 12 mal
mittl. Stirnw. allein 3 mal.

Das absolute Feld liegt im frontalen Drittel der ob. Stirnw. in lateraler Hälfte, hart am sulc. front. sup.

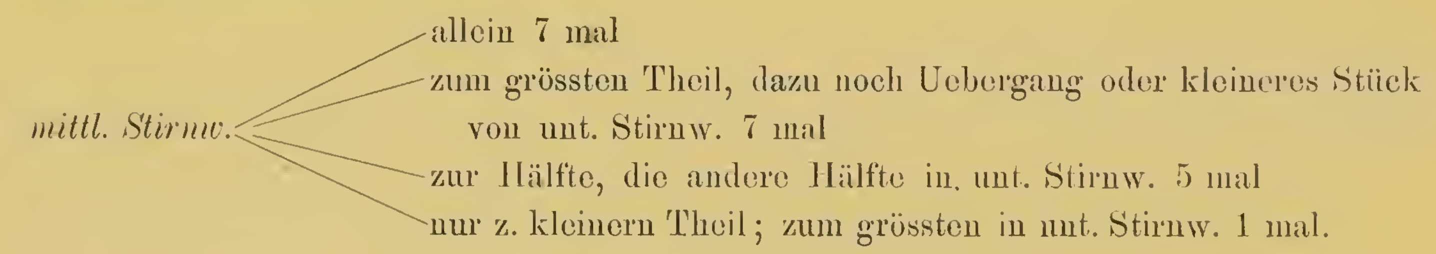
Das relative Feld liegt im front. Drittel der mittl. Stirnw., mediale Hälfte, hart am sulc. front. sup.

Nr. 3 und 4.

I 3. In mittl. Stirnw., der laterale Rand berührt die Umschlagstelle der Konvexität in Orbitalfläche.
4. dito.
II 3. Ganz im front. Drittel der mittl. Stirnw., reicht bis an die Orbitalkante.
4. dito.
III 3. Zwischen frontalem und mittl. Drittel der mittl. Stirnw. und Uebergang derselben in untere Stirnw.
4. Wird vom sulc. front. inf. durchschnitten, fällt mit dem kleinern medialen Theil in die Gegend zwischen front. und mittl. Drittel der mittl. Stirnw., mit dem lateralen Theil in die unt. Stirnw.
IV 3. Zum grössern Theil in front. Drittel der mittl. Stirnw.; zum kleinern Theil in unt. Stirnw.; reitet auf dem sulc. front. inf.
4. An gleicher Stelle; in der frontalen Hälfte des Loches gehen mittl. und unt. Stirnw. kontinuirlich in einander über.

V 3. Wird in seinem lateralen Theil vom frontalsten Ende des sulc. front. inf. durchzogen; liegt zu $^3/_4$ zwischen frontalem und mittl. Drittel der mittl. Stirnw. und in der lateralen Hälfte derselben und zu $^1/_4$ in unt. Stirnw.
4. Ganz in mittl. Stirnw., zwischen front. und mittl. Drittel.
VI 3. Im frontalen Drittel der mittl. Stirnw. und Uebergang derselben zu unterer Stirnw.
4. dito.
VII 3. Hart an der Orbitalkante, im frontalsten Theil der mittl. und untern Stirnw.
4. dito.
VIII 3. Wird vom sulc. front. inf. in 2 Hälften getheilt und liegt zwischen front. und mittl. Drittel der mittl. Stirnw. und Uebergang derselben in die pars triangul. der unt. Stirnw.
4. Trifft zum grössten Theil die unt. Stirnw., den Medialtheil der pars triangularis und Uebergang derselben in mittl. Stirnw.
IX 3. In frontalem Drittel der mittl. Stirnw., erreicht mit dem lateralen Rand beinahe die Orbitalkante.
4. Im frontalsten Drittel der mittl. Stirnw., welche hier sehr breit ist.
X 3. Zu $^3/_4$ in Lateraltheil des frontalen Drittels der mittl. Stirnw.; zu $^1/_4$ in Medialtheil der unt. Stirnw.
4. dito.

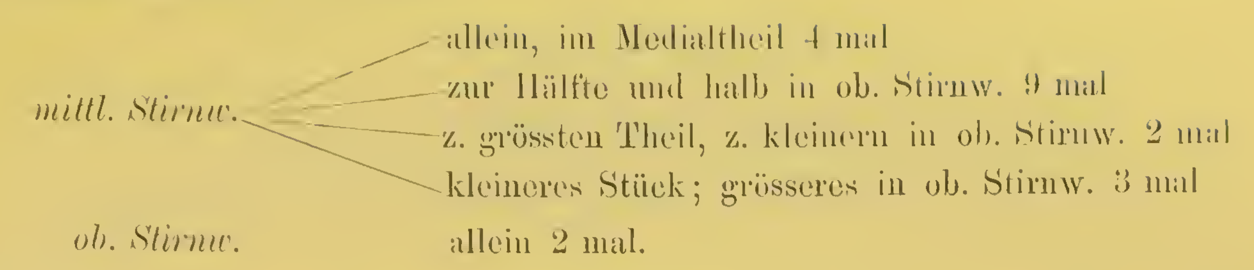
Die Löcher fallen in's frontale Drittel der lateralen Hälfte von mittlerer Stirnw. und greifen noch zu gleicher Zeit auf die unt. Stirnw. über. Am weitesten frontal fallen die Löcher der Fälle I, II und V; sie berühren mit ihrem frontalen Rand den Uebergang der Konvexität in die Orbitalfläche. Das absolute Feld liegt in der lateralen Hälfte des frontalen Drittels der mittl. Stirnw. und reicht nicht ganz an den sulc. front. inf. Es ist gering an Umfang, aber grösser an Intensität als das vorhergehende, indem es 18 oder 19 mal getroffen wurde.



Nr. 5 und 6.

I 5. Ob. Stirnw., frontales Drittel und ein kleinerer medialer Theil der mittl. Stirnw.
6. Ganz in frontalem Drittel der ob. Stirnw., welche hier ziemlich breit ist.
II 5. Ob. Stirnw., frontales Drittel und kleines Stück des mittleren.
6. Anfang des mittl. Drittels der ob. und mittl. Stirnw.
III 5. Im mittl. Drittel der ob. Stirnw., lateraler Hälfte. Ein kleiner Streifen fällt noch in die mediale Hälfte der mittl. Stirnw.
6. Mediale Hälfte der mittl. Stirnw., mittleres Drittel.
IV 5. Im mittl. Drittel der ob. Stirnw., welche sehr gut entwickelt ist.
6. Halb in ob., halb in mittl. Stirnw., deren mittl. Drittel.
V 5. Halb in ob., halb in mittl. Stirnw., deren mittl. Drittel.
6. dito.
VI 5. Im lateralen Theil des mittl. Drittels der mittl. Stirnw. Grenzt mit dem medialen Rand hart an obere Stirnfurche.
6. Aehnlich wie 5; greift aber mit dem medialen Rand noch etwas auf ob. Stirnw. über.
VII 5. Sehr weit vorn, wo frontale Drittel der ob. und mittl. Stirnw. in einander übergehen.
6. Im frontalen Drittel der mittl. Stirnw., greift mit dem medialen Rand noch etwas auf ob. Stirnw. über.
VIII 5. Halb in ob., halb in mittl. Stirnw., mittleres Drittel.
6. Mittlere Stirnw., mittleres Drittel.
XI 5. Im medialen Theil der mittl. Stirnw., zwischen frontalem und mittl. Drittel.
6. Halb in ob., halb in mittl. Stirnw., zwischen frontalem und mittlerem Drittel.
X 5. Zur kleinern Hälfte in ob., zur grössern in mittl. Stirnw.; im Frontaltheil des mittl. Drittels.
6. dito.

Getroffen wurden im Ganzen:



Die meisten Löcher fallen in den occipitalen Theil des frontalen Drittels oder in den frontalen Theil des mittl. Drittels der betreffenden Windungen. Dem Stirnpol am nächsten sind, der früher erwähnten Umstände wegen, I, II und V. Das absolute Feld liegt in der mittl. Stirnw. hart am sulc. front. sup. und wurde 18 mal getroffen.

Nr. 7 und 8.

I 7. Ganz in unt. Stirnw. zwischen sulc. front. inf. und frontalem Ende des ramus anter. horiz. Fi. Sylv., also im Frontaltheil der pars triangularis.

8. In unt. Stirnw., in der Mitte der pars triangularis.

II 7. In der pars triang., reicht mit dem occipitalen Rand an den ram. ant. ascend. Fi. Sylv.

8. In der pars triangul., reicht mit dem occipitalen Rand noch über den ram. ant. ascend. hinüber in die pars opercularis hinein.

III 7. In pars opercularis, grenzt mit dem frontalen Rand an den ram. ant. ascend. Fi. Sylv. und mit dem occipitalen Rand an den sulc. præcent. inf.

8. Mit der frontalen Hälfte in pars opercul. in der Mitte zwischen sulc. front. inf. und Fi. Sylv.; mit der occipitalen Hälfte in v. CW.

IV 7. Zum grössern Theil in pars triangularis, zum kleinern in pars opercularis; reicht mit dem lateralen Rand hart an die Fi. Sylv.

8. dito; reicht mit einem kleinen lateralen Stück noch auf die ob. Schläfenw. über.

V 7. Zu $^2/_3$ in pars opercul. (Fuss der unt. Stirnw.), zu $^1/_3$ in v. CW. Der laterale Rand des Loches erreicht die Fi. Sylv. nicht ganz.

8. Gleiche Lage, doch etwas mehr lateral.

VI 7. Zu $^1/_3$ in p. triangularis, zu $^2/_3$ in p. opercularis. Der laterale Rand erreicht die Fi. Sylv. nicht ganz.

8. Zu $^2/_3$ in p. triang., zu $^1/_3$ in p. opercularis.

VII 7. Mit dem frontalen Drittel in p. triangularis, mit dem occipitalen in p. opercul., mit dem lateralen in pars orbitalis; beide rami anteriores bilden miteinander die Form eines **Y**.

8. Zu $^2/_3$ in p. triangul., zu $^1/_3$ in p. orbital. und operc.

VIII 7. Fast ganz in p. opercularis; reicht mit dem Frontalrand etwas Weniges in die p. triangul. hinein und mit dem occipitalen Rand an den sulc. præcent. infer. und mit dem lateralen an die Vereinigungsstelle von ram. anter. ascend. und horiz. Fi. Sylv.

8. Gleiche Lage; trifft dazu noch ein kleines frontales Stück der v. CW.

IX 7. Halb in p. triangul., halb in p. opercularis; berührt mit dem lateralen Rand die Fi. Sylv.

8. Zum grössten Theil in p. triangularis; 2 kleine Segmente fallen in p. orbitalis und p. opercularis.

X 7. Zu $^2/_3$ in p. triangul., zu $^1/_3$ in p. opercularis.

8. Frontale Hälfte liegt in p. opercularis (Fuss der untern Stirnw.) und reicht mit einem kleinern Stück noch auf die p. triangul. über; die occipitale Hälfte liegt im Lateraltheil der v. CW.

Die am häufigsten getroffene Stelle ist die pars triangularis der untern Stirnw. Sie wurde 3 mal allein und 12 mal in Verbindung mit einem grössern oder kleinern Stück der pars opercularis getroffen. In den übrigen 5 Fällen fiel das Loch 1 mal in die pars opercularis allein und 4 mal in die pars opercularis und den lateral-frontalen Theil der v. CW.

pars triangul.
- allein 3 mal
- grösstentheils und mit kleinern Stücken von pars. opercul. und orbitalis 4 mal
- mit $^1/_3$ oder Hälfte von pars opercul. 5 mal
- zum kleinsten Theil; zum grössten Theil in pars opercularis 3 mal.

pars opercul.
- allein 1 mal
- zum grössten Theil; mit kleinerm Antheil von v. CW. 4 mal.

Das absolute Feld liegt, im occipitalen Theil der pars triangularis, hart am ram. ant. ascend. Fi. Sylv.

Nr. 9 und 10.

I 9. Mittlere Stirnw., mittleres Drittel, nimmt beinahe die ganze Breite derselben ein.

10. An gleicher Stelle; greift mit dem lateralen Rand noch etwas auf die untere Stirnw. über; die mittlere ist an dieser Stelle ziemlich schmal.

II 9. Mittlere Stirnw., mittl. Drittel, laterale Hälfte; grenzt mit dem lateralen Rand an den sulc. front. inf.

10. Dito, greift noch etwas auf die untere Stirnw. über.

III 9. Mittlere Stirnw.. occipitales Drittel; greift mit dem occipitalen Rand noch etwas über den sulc. præcent. inf. hinaus in die v. CW. hinein.

10. Mittlere Stirnw., hinteres Drittel; grenzt mit dem occipitalen Rand an sulc. præcent. inf. und mit dem lateralen an sulc. front. inf.

IV 9. Mittlere Stirnw., zwischen mittlerem und occipitalem Drittel näher der untern Stirnfurche als der obern; greift mit dem lateralen Rand etwas auf die untere Stirnw. über.

10. Mittlere Stirnw., occipitales Drittel; grenzt occipitalwärts an den sulc. præcent. inf. und greift mit dem lateralen Rand noch etwas Weniges auf untere Stirnw. über.

V 9. Mittlere Stirnw., occipitales Drittel; grenzt mit dem occipitalen Rand an den sulc. præcent.

10. Zu $^2/_3$ im Lateraltheil der mittleren Stirnw., zu $^1/_3$ in v. CW., grenzt mit dem lateralen Rand an sulc. front. inf.

VI 9. Im Lateraltheil der mittleren Stirnw., occipitales Drittel; berührt mit dem occipitalen Rand den sulc. præcent. inf. und mit dem lateralen den sulc. front. inf.

10. Mittlere Stirnw., occipitales Drittel, laterale Hälfte, berührt den sulc. præcent. inf. und geht mit dem lateralen Rand ziemlich über den sulc. front. inf. hinaus, in die untere Stirnw. hinein.

VII 9. Im mittleren Drittel der mittl. Stirnw., laterale Hälfte derselben: berührt den sulc. front. inf.

10. Mittlere und untere Stirnw., mittleres Drittel; reitet auf dem sulc. front. inf. und liegt zu gleichen Theilen in ob. und unt. Stirnw.

VIII 9. Mittlere Stirnw., occipitales Drittel. Grenzt an den sulc. præcent. inf. und wird in seinem lateralen Drittel vom sulc. front. inf. durchschnitten, liegt also zu $^2/_3$ in mittlerer, zu $^1/_3$ in unterer Stirnw.

10. Mittlere Stirnw., occipitales Drittel; grenzt mit dem occipitalen Rand an den sulc. præcent. inf. und mit dem lateralen beinahe an den sulc. front. inf.

IX 9. Mittlere Stirnw., occipitales Drittel, laterale Hälfte; grenzt an untere Stirnfurche und greift mit dem occipitalen Rand noch etwas in die untere Stirnw. hinein.

10. Mittlere Stirnw. zwischen mittleren und occipitalen Drittel in der lateralen Hälfte; greift mit dem lateralen Rand noch ziemlich in die untere Stirnw. hinein.

X 9. Mittlere Stirnw., occipitales Drittel, laterale Hälfte. Wird vom sulc. front. inf. durchschnitten, liegt also zur Hälfte in mittlerer, zur Hälfte in unterer Stirnw.

10. Mittlere Stirnw., occipitales Drittel; greift mit dem occipitalen Rand noch in die v. CW. hinein.

Getroffen wurde also in allen Fällen die mittlere Stirnw., und zwar hauptsächlich die laterale Hälfte des occipitalen Drittels. In I, II und V sind die Löcher wiederum weiter frontalwärts gerückt und befinden sich im mittleren Drittel der Windung. Das absolute Feld liegt in der lateralen Hälfte der mittleren Stirnw., hart am sulc. front. inf. Es ergaben sich folgende Variationen:

Mittlere Stirnw.
- allein 6 mal
- grösstentheils, mit kleinerm Stück von unterer Stirnw. 9 mal
- halb, und halb in unterer Stirnw. 2 mal
- zum grössten Theil und mit kleinerm Stück der v. CW. 3 mal.

Nr. 11 und 12.

I 11. Ob. Stirnw., mittl. Drittel: reicht mit dem lateralen Rand noch ein wenig auf ein Verbindungsstück von ob. und mittl. Stirnw. über.
12. Aehnlich; trifft noch ein kleines Stück der mittl. Stirnw.
II 11. Ob. Stirnw., mittl. Drittel, laterale Hälfte; reitet auf der sulc. front. sup. und liegt halb in ob., halb in mittl. Stirnw.
12. Ob. Stirnw., mittl. Drittel, laterale Hälfte; grenzt mit dem lateralen Rand an sulc. front. sup.
III 11. Ob. Stirnw., occipitales Drittel, laterale Hälfte und Uebergang von ob. zu mittl. Stirnw.
12. Reitet auf sulc. front. sup. und liegt halb in ob., halb in mittl. Stirnw., occipitales Drittel.
IV 11. Mittleres Drittel der ob. Stirnw., in der Mitte zwischen sulc. front. sup. und Mantelkante.
12. Halb in ob., halb in mittl. Stirnw., reitet auf sulc. front. sup.
V 11. Halb in ob., halb in mittl. Stirnw., zwischen mittlerem und occipitalem Drittel.
12. dito.
VI 11. dito.
12. Aehnlich, zu $^2/_3$ in ob., zu $^1/_3$ in mittl. Stirnw.
VII 11. Halb in ob., halb in mittl. Stirnw., mittlerem Drittel.
12. dito.
VIII 11. Aehnlich, zwischen mittlerem und occipitalem Drittel.
12. dito.
IX 11. Halb in ob., halb in mittl. Stirnw., im occipitalen Theil des mittleren Drittels.
12. dito, zwischen mittlerem und occipitalem Drittel.
X 11. dito.
12. Zur grössern Hälfte in ob., zur kleinern in mittl. Stirnw., deren occipitalem Drittel.

Die am häufigsten getroffene Stelle ist die laterale Hälfte der obern Stirnw., im occipitalen Theil des mittlern oder im frontalen Theil des occipitalen Drittels; sie greift noch auf den medialen Rand der mittlern Stirnw. über. In der Mehrzahl der Fälle liegen die Löcher halb in ob., halb in mittl. Stirnw. Das absolute Feld liegt in der ob. Stirnw. laterale Hälfte, nicht ganz am sulc. front. sup. Das erste relative Feld liegt lateral davon.

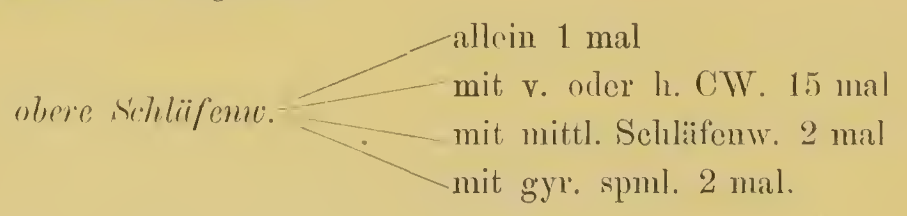
Obere Stirnw.
- allein 2 mal
- zum grössten Theil; zum kleinern in mittl. Stirnw. 4 mal.
- halb; mit der andern Hälfte in mittl. 14.

Nr. 13 und 14.

I 13. Im Operkel, da wo Fuss der unt. Stirnw. und h. CW. aus der v. CW. abgehen; der laterale Rand fällt ganz wenig über die Fi. Sylv. hinaus in ob. Schläfenw.
14. Mit der medialen Hälfte im Operkel (lateralstem Theil der v. und h. CW.) mit der lateralen Hälfte in ob. Schläfenw.
II 13. Grösstentheils in ob. Schläfenw. gegenüber der h. CW., ein kleines Stück reicht noch über die Fi. Sylv. hinauf in die h. CW.
14. Grenzt mit dem medialen Rand an das laterale Ende der Fi. Rol., liegt grösstentheils in ob. Schläfenwindung; ein kleines Stück fällt in Uebergang von v. und h. CW.
III 13. Zu $^1/_3$ im lateralsten Ende der h. CW., zu $^2/_3$ in ob. Schläfenw., deren ganze Breite eingenommen wird.
14. dito.

IV 13. Lateral von der h. CW., ganz in ob. Schläfenw., welche sehr breit ist.
14. Lateral von der h. CW., halb in ob., halb in mittl. Schläfenw.
V 13. Die mediale Hälfte nimmt den Uebergang von h. CW. zu gyr. spml. ein; die laterale Hälfte den medialen Theil der obern Schläfenw.
14. Da wo ram. post. Fi. Sylv. sich medialwärts umbiegt, zu $^3/_4$ in ob. Schläfenw., zu $^1/_4$ in gyr. spml.
VI 13. Halb in lateralem Theil der h. CW., halb in medialem der obern Schläfenw.
14. dito.
VII 13. Obere Schläfenw. ganze Breite, ferner ein kleines laterales Stück der h. CW. und ein mediales der mittlern Schläfenw.; obere Schläfenw. ist sehr schmal.
14. Lateralster Theil der h. CW. und obere Schläfenw. ganze Breite.
VIII 13. Obere Schläfenw. ganze Breite, lateral von h. CW., ein kleines Stück greift auf die mittl. Schläfenw.
14. Hauptsächlich in ob. Schläfenw. an der Stelle, wo sich der ramus poster. Fi. Sylv. medialwärts biegt. Greift noch etwas über die Fi. Sylv. hinaus in den gyr. spml. hinein.
IX 13. Obere Schläfenw. ganze Breite und kleines Stück der h. CW.
14. Der mediale Rand des Loches berührt das laterale Ende der Fi. Rol.; es liegt also halb im Uebergang von v. zu h. CW., halb in oberer Schläfenw.
X 13. Ob. Schläfenw. ganze Breite, kleines Stück von h. CW., etwas vom frontalsten Theil des gyr. spml.
14. Die mediale Hälfte nimmt den Lateraltheil der h. CW. und den frontalsten Theil des gyr. spml. ein; die laterale Hälfte fällt in obere Schläfenw.

Wie man sieht, wurde in allen Fällen die obere Schläfenw., getroffen und zwar so, dass sich jeweilen gut die Hälfte des Loches in der erwähnten Windung befand; nur ein einziges Mal wurde ein ganz minimer Theil derselben getroffen (I/13). Die häufigste Variation war: ob. Schläfenw. mit lateralstem Theil der v. oder h. CW. resp. dem Verbindungsstück von beiden. Das absolute Feld liegt in der medialen Hälfte der obern Schläfenwindung, hart an der Fi. Sylv., und nimmt ungefähr die halbe Breite ein. Das numerische Verhältniss ist folgendes:



Nr. 15 und 16.

I 15. Zu $^2/_3$ zwischen lateralem und mittl. Drittel der v. CW.; trifft mit dem frontalen Drittel den sulc. præcent. inf. und kleinere Stücke der mittl. und unt. Stirnw.
16. dito.
II 15. Im lateralen Drittel der h. CW.; ein kleineres Stück greift noch auf die v. CW. über.
16. Zur grössern Hälfte in vord., zu kleinerer in h. CW. zwischen lateralem und mittl. Drittel; der frontale Rand schneidet noch ein kleines Stück aus dem sulcus praecentralis hinaus.
III 15. Im lateralen Drittel der h. CW., da wo dieselbe ein Knie nach frontalwärts beschreibt; nimmt fast deren ganze Breite ein; begreift noch das frontalste Stück des gyr. spml. in sich ein.
16. Im lateralen Drittel der h. CW., welche hier sehr schmal ist; ferner ein kleines Stück der v. CW. und das hier ebenfalls schmale Gebiet des gyr. spml., welches zwischen Anfang des sulc. interpariet. und occipitalem Ende der Fi. Sylv. gelegen ist.
IV 15. Wird vom lateralen Ende der Fi. Rol. durchschnitten und liegt zu $^2/_3$ im lateralen Drittel der h. CW. und zu $^1/_3$ in v. CW.
16. Grenzt mit dem frontalen Rand an die Fi. Rol. und wird im occipitalen Drittel vom Anfang des sulc. interpariet. durchschnitten; nimmt also das laterale Drittel der h. CW. in seiner ganzen Breite und ein frontales Stück des gyr. spml. ein.
V 15. Zu $^2/_3$ im lateralen Drittel der h. CW., und zwar in der occipitalen Hälfte derselben; zu $^1/_3$ im Frontaltheil des gyr. spml. Wird vom sulc. interpariet. durchschnitten.
16. h. CW. laterales Drittel, ganze Breite und gyr. spml. ganze Breite; beide Windungen sind schmal und kaum von einander abzugrenzen.

VI 15. Zwischen lateralem und mittlerem Drittel der h. CW. deren ganze Breite; in den Frontaltheil fällt ein ganz kleines Stück der v. CW., der occipitale Rand grenzt an den sulc. interpariet.

16. Im lateralen Drittel der h. CW., ganze Breite; ferner kleineres Stück der v. CW. und von Uebergang der h. CW. in gyr. spml. Das Loch wird in seiner medialen Hälfte vom sulc. interpariet. durchschnitten.

VII 15. Der laterale Rand des Loches berührt das laterale Ende der Fi. Rol., die kleinere frontale Hälfte nimmt die halbe Breite der v. CW. und die grössere occipitale Hälfte fast die ganze Breite der h. CW. ein.

16. Ganze Breite der h. CW. laterales Drittel und Uebergang derselben in gyr. spml., trifft noch ein kleines Stück der v. CW.

VIII 15. Fast die ganze Breite des lateralen Drittels der h. CW.

16. Gleich wie V 16.

IX 15. Halb in v., halb in h. CW. deren lateral. Drittel.

16. v. CW. ganze Breite zwischen mittl. und lateral. Drittel; trifft noch ein kleineres Stück der h. CW.

X 15. h. CW. laterales Drittel, ganze Breite.

16. h. CW. zwischen lateralem und mittlerem Drittel, ganze Breite; greift noch mit kleineren Stücken auf v. CW. und gyr. spml. über.

In allen Fällen, mit Ausnahme eines einzigen, wurde die h. CW., speziell das laterale Drittel oder der Uebergang desselben in mittleres Drittel getroffen, und zwar fiel fast immer der grössere Theil des Loches oder doch die Hälfte in die erwähnte Windung und der Rest entweder in v. CW. oder gyr. spml. oder es wurde von den beiden letztern zusammen je ein kleines Stück mitgetroffen. Nur in Fall I liegen die Löcher ganz frontal von der Fi. Rol. und auch in Fall II macht sich, wenigstens auf der rechten Seite, die Tendenz zu stärkerm Frontalwärtsrücken bemerkbar. Wie man sich erinnert, wurden in I und II kürzere Hor.- und Sag.-Bog. angenommen. Auffällig bleibt das Zurückbleiben von II 15 und das stärkere Vorrücken von IX 16.

h. CW.
- allein 1 mal
- mit kleinerm Stück von v. CW., eventuell auch noch von gyr. spml. 6 mal
- mit grösserm Stück der v. CW. 3 mal
- mit gyr. spml. 7 mal.

v. CW.
- mit kleinern Stücken von mittlerer und unterer Stirnw. 2 mal
- mit kleinerm Stück von h. CW. 1 mal.

Das absolute Feld nimmt die Mitte der h. CW. ein und wurde 17 mal getroffen.

Nr. 17 und 18.

I 17. Im Fuss der mittl. Stirnw., mit 1/3 frontal, mit 2/3 occipital vom sulc. præcentral. inf.

18. Im Fuss der mittl. Stirnw., der occipitale Rand reicht noch ganz wenig in v. CW. hinein.

II 17. Zur grössern Hälfte in v. CW., mittlerm Drittel derselben, da, wo die mittl. Stirnw. daraus entspringt.

18. Ganze Breite der v. CW. mittleres Drittel, und halbe Breite der h. CW.

III 17. Halb in v., halb in h. CW. mittleres Drittel.

18. Zu 2/3 in v. CW. mittleres Drittel, zu 1/3 in h. CW.

IV 17. Ganze Breite der v. CW., da wo die mittl. Stirnw. abgeht; der occipitale Theil umfasst noch ein kleines Stück der h. CW., welche hier ziemlich schmal ist.

18. Halb in v., halb in h. CW., mittleres Drittel.

V 17. dito.

18. Ganze Breite der h. CW. mittleres Drittel und kleines Stück von der v. CW.

VI 17. Halb in v., halb in h. CW., mittleres Drittel.

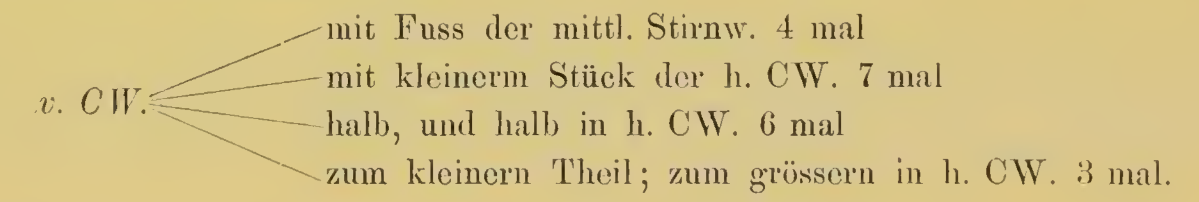
18. Ganze Breite der h. CW., mittleres Drittel und ein kleines Stück der v. CW.

5

VII 17. Mittleres Drittel der v. CW. und Fuss der mittl. Stirnw.
18. Mittleres Drittel der v. CW. ganze Breite und kleines Stück der h. CW.
VIII 17. Im mittleren Drittel der v. und h. CW., zur grössern Hälfte in h., zur kleinern in v. CW.
18. Im mittleren Drittel der beiden CW. Das frontale Drittel des Loches fällt in die v. CW., der Rest wird von der h. CW. in $^2/_3$ ihrer Breite eingenommen.
IX 17. Ganze Breite der v. CW., mittleres Drittel und kleineres Stück der h. CW.
18. Im mittleren Drittel der v. CW., deren ganze Breite; das frontale Drittel des Loches fällt in den Fuss der mittleren Stirnw.
X 17. Mittleres Drittel der v. CW., ganze Breite und kleinere Stücke der h. CW. und mittl. Stirnw.
18. Zwischen mittlerm und medialem Drittel der v. und h. CW. zu $^3/_4$ in v., zu $^1/_4$ in h. CW.

Es wurde in allen Fällen die v. CW. in mehr oder weniger grosser Ausdehnung betroffen, und zwar meistens so, dass die frontale Hälfte des Loches in v. CW., die occipitale in h. CW. lag. In 3 Fällen lag der grössere Theil des Loches in h. CW. und nur ein kleinerer Theil in v. CW. Der Grund dafür ist zwei Mal in dem stärker geschlängelten Verlauf der Fi. Rol. zu suchen, welche ihre transversale Verlaufsrichtung plötzlich ändert, und eine mehr sagittale Richtung einschlägt. Für die Variation: v. CW. mit mittlerer Stirnw. gilt in den Fällen I und IX das Gleiche wie früher; in X/17 findet sich an der betreffenden Stelle eine beträchtliche Verschmälerung der v. CW.

Das absolute Feld liegt im mittleren Drittel der beiden CW. hart an der Fi. Rol. und wurde 16 mal getroffen.



Nr. 19 und 20.

I 19. In ob. Stirnw. occipitalem Drittel; nimmt den lateralen Theil der Windung ein und greift noch etwas auf mittl. Stirnw. über.
20. dito.
II 19. Im medialen Drittel der v. CW., greift noch etwas auf die h. CW. über.
20. Im medialen Drittel der v. CW. und Anfang der ob. Stirnw.
III 19. Zur Hälfte im medialen Drittel der v. CW., deren halbe Breite einnehmend, zur Hälfte im Anfang der ob. Stirnw.
20. Aehnlich wie 19; reicht aber etwas näher an die Fi. Rol.
IV 19. Mediales Drittel der v. CW. beinahe deren ganze Breite; ferner Uebergang in ob. Stirnw.
20. Gleich, doch etwas mehr lateral.
V 19. Halb in medialem Drittel der v. CW., halb in ob. Stirnw.
20. Die grössere frontale Hälfte nimmt die ganze Breite der v. CW. in ihrem medialen Drittel ein; der frontale Rand des Loches wird durch den sulc. præcent. sup. begrenzt; die kleinere occipitale Hälfte liegt in h. CW.
VI 19. Im medialen Drittel der v. CW. und Uebergang derselben in ob. Stirnw. Reicht mit dem lateralen Rand an den sulc. front. sup., mit dem occipitalen nicht ganz an die Fi. Rol.
20. dito.
VII 19. Direkt frontal vom sulc. præcent. sup. halb in ob., halb in mittl. Stirnw.
20. Im lateralen Theil der ob. Stirnw., direkt frontal von der v. CW., greift mit dem lateralen Rand noch ganz wenig auf mittl. Stirnw. über.
VIII 19. Zwischen medialem und mittlerem Drittel der v. CW., deren ganze Breite eingenommen wird; reicht noch etwas in die h. CW. hinein; grenzt mit dem frontalen Rand an den sulc. præcent. sup.
20. v. CW. mediales Drittel, ganze Breite und Uebergang derselben in ob. Stirnw.

IX 19. Im occipitalen Drittel der ob. Stirnw., deren lateraler Hälfte; greift noch mit kleinen Stücken auf v. CW. und mittlere Stirnw. über.

20. Im occipitalen Drittel der ob. Stirnw., direkt frontal von der v. CW., grenzt mit dem lateralen Rand an sulc. front. sup.

X 19. In ob. Stirnw., occipitales Drittel laterale Hälfte; direkt vor der v. CW., greift mit ganz kleinen lateralen Stücken auf mittl. Stirnw. und v. CW. über.

20. Halb in v. CW. nahe der Mantelkante, halb im Anfang der ob. Stirnw.

Das absolute Feld liegt im Frontaltheil des medialen Drittels der v. CW. und im Lateraltheil des occipitalen Drittels der ob. Stirnw., da, wo dieselbe an die v. CW. grenzt, resp. in diese übergeht. Es wurde 15 mal getroffen.

v. CW. — mit kleinem Stück h. CW. 3 mal
— mit grössern oder kleinern Stück ob. Stirnw. 10 mal.

ob. Stirnw. allein oder zum grössten Theil 7 mal, wovon 5 mal mit Stück von mittl. Stirnw. und 2 mal mit kleinern Stücken von mittl. Stirnw. und v. CW. gleichzeitig.

Nr. 21 und 22.

I 21. An der Stelle, wo der ram. post. Fi. Sylv. sich medialwärts biegt; trifft den lateralsten Theil des gyr. spml. und ein frontales Stück der ob. Schläfenw.

22. Fast ganz in der ob. Schläfenw., hinter der Stelle, wo sich der ram. post. Fi. Sylv. medialwärts biegt; ein kleines laterales Stück greift noch auf die mittl. Schläfenw. über. Das Loch liegt also etwas mehr occipitalwärts als das vorige, aber auf gleicher Höhe mit demselben.

II 21. Fällt zwischen Fi. Sylv. und sulc. tempor. sup., da wo letzterer sich medialwärts umbiegt. Ganz in ob. Schläfenw.

22. Gleich: da wo der sulc. intermed. in den sulc. tempor. sup. einschneidet.

III 21. dito, greift mit dem occipitalen Rand noch ein wenig auf mittl. Schläfenw. über.

22. Auf gleicher Höhe, aber etwas mehr occipitalwärts wie 21. Ins frontale Viertel des Loches fällt ein laterales Stück der ob. Schläfenw., der Rest wird von der mittl. Schläfenw. eingenommen.

IV 21. Konnte nicht mit voller Sicherheit gefunden werden, liegt wahrscheinlich grösstentheils in mittlerer Schläfenw. und zum kleinern Theil in lateraler Hälfte der obern, da wo sich dieselbe medialwärts biegt.

22. Direkt occipital von der Biegung des sulc. temp. sup. nach medialwärts; nimmt die ganze Breite der mittl. Schläfenw. ein.

V 21. Lateralwärts vom Ende der Fi. Sylv., welche mit ihrem ramus post. nicht medialwärts umbiegt. Fällt zur kleinern Hälfte in obere, zur grössern in medialen Theil der mittl. Schläfenw.

22. Fällt in die Verlängerung des horizontalen Theils des sulc. tempor. sup. nach occipitalwärts und liegt ganz in mittl. Schläfenw., welche sehr breit ist.

VI 21. An der Stelle, wo sulc. intermed. mit sulc. temp. sup. zusammenstösst, und liegt halb im Lateraltheil der obern, halb im Medialtheil der mittl. Schläfenw.

22. Fällt mit dem medialen Viertel in Lateraltheil der ob. Schläfenw., direkt occipital vom Abgang des sulc. intermed., der Rest nimmt die ganze Breite der mittl. Schläfenw. ein.

VII 21. In mittl. Schläfenw.

22. Zu $^2/_3$ in mittl., zu $^1/_3$ in ob. Schläfenw., da wo sich letztere medialwärts umbiegt.

VIII 21. dito.

22. In mittl. Schläfenw., occipital von der Umbiegung des sulc. temp. sup. nach medialwärts.

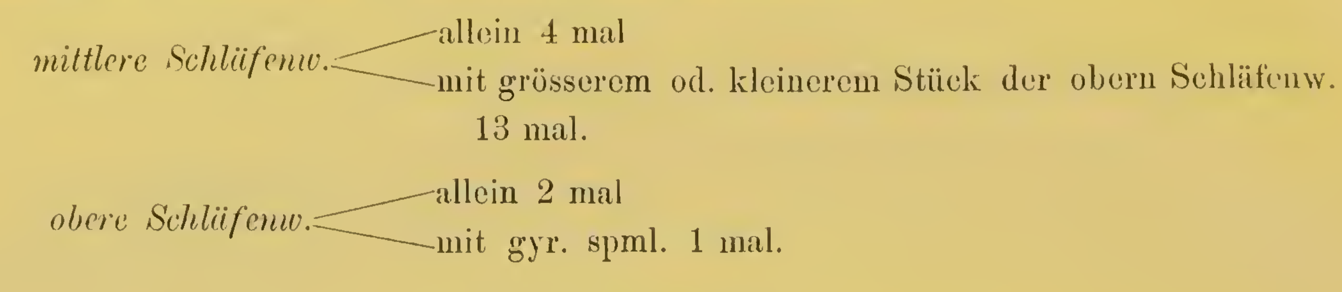
IX 21. Etwas frontal von der Umbiegung des sulc. temp. sup. nach medialwärts; zu $^1/_4$ in ob., zu $^3/_4$ in mittl. Schläfenw.

22. Am gleichen Platz halb in ob., halb in mittl. Schläfenw.

X 21. dito.

22. Am Zusammenfluss des sulc. temp. sup. mit sulc. intermedius; zu $^2/_3$ in oberer, zu $^1/_3$ in mittlerer Schläfenw.

Das absolute Feld liegt in medialer Hälfte der mittl. Schläfenw., hart am sulc. temp. sup., ungefähr da, wo dieser letztere sich mit sulc. intermedius vereinigt; es ist 17 mal getroffen worden. Am häufigsten war die Variation: grösseres Stück von mittl. und kleineres von ob. Schläfenw., da wo der sulc. temp. sup. sich medialwärts umbiegt, resp. mit dem sulc. intermedius zusammentrifft. Die Löcher sind ziemlich konstant in die nämliche Region gefallen, obschon sich in dieser Gegend noch ziemliche individuelle Abweichungen in der Anordnung der Furchen und Windungen bemerkbar machen.



Nr. 23 und 24.

I 23. Liegt zwischen Ende der Fi. Sylv. und sulc. interpariet. im medialsten Theil des gyr. spml.

24. Wird von der Fi. Sylv. durchschnitten, welche am medialen Rand des Loches endigt. Die kleinere frontale Hälfte liegt im gyr. spml., die grössere occipitale im medialfrontalen Theil der ob. Schläfenw.

II 23. Wird vom Ende der Fi. Sylv. durchschnitten. Die frontalen $^2/_3$ liegen in der Mitte des gyr. spml.; das occipitale Drittel in ob. Schläfenw.

24. Wird im frontalen Drittel vom Ende der Fi. Sylv. im occipitalen Drittel von sulc. intermedius durchschnitten; liegt zum grössern Theil in gyr. spml. und Uebergang desselben in ob. Schläfenw.; das occipitale Drittel reicht in den frontalsten Theil des gyr. angul. und Uebergang desselben in ob. Schläfenw. hinein.

III 23. Wird vom Ende der Fi. Sylv. durchschnitten, fällt mit der kleinern frontalen Hälfte in gyr. spml., mit der grössern occipitalen in ob. Schläfenw.

24. Auf gleicher Höhe wie 23, aber mehr occipitalwärts, wird vom sulc. temp. sup. durchschnitten und liegt mit $^1/_3$ in ob., mit $^2/_3$ in mittl. Schläfenw., da wo sie in das untere Scheitellpp. übergehen.

IV 23. Wird vom Ende der Fi. Sylv. durchschnitten; liegt zum kleinern Theil in gyr. spml., zum grössern in ob. Schläfenw.

24. Unmittelbar occipital vom Ende der Fi. Sylv., welche beinahe ganz horizontal endigt; zu $^2/_3$ in ob., zu $^1/_3$ in mittl. Schläfenw.

V 23. Direkt am Ende der Fi. Sylv., ungefähr zu gleichen Theilen in gyr. spml. und ob. Schläfenw.

24. Grenzt mit seinem frontalen Rand an das medialste Stück des sulc. temp. sup. und liegt ganz in mittl. Schläfenw., welche sehr breit ist.

VI 23. Wird vom sulc. intermedius in eine grössere frontale und kleinere occipitale Hälfte getheilt. Liegt ganz in ob. Schläfenw., da wo letztere in gyr. spml. und ang. übergeht.

24. Am Ende der Fi. Sylv.; wird in seinem frontalen Drittel vom sulc. intermedius durchschnitten; liegt ganz in ob. Schläfenw., da wo sie in gyr. ang. übergeht.

VII 23. In der Mitte zwischen den medialen Enden der Fi. Sylv. und sulc. temp. sup., ganz in oberer Schläfenw.

24. dito.

VIII 23. Berührt mit seinem lateralen Rand das Ende der Fi. Sylv.; liegt zu $^1/_3$ in gyr. spml., zu $^2/_3$ in ob. Schläfenw.

24. Wird vom medialen Ende des sulc. temp. sup. durchschnitten, welcher ziemlich kurz ist. Liegt halb in mittl., halb in ob. Schläfenw., am Uebergang in gyr. ang.

IX 23. Stösst mit seinem frontalen Rand an das Ende der Fi. Sylv. und liegt ganz in ob. Schläfenw.

24. Liegt auf der Höhe des Endes der Fi. Sylv. ganz in ob. Schläfenw. und wird vom sulc. intermedius durchschnitten.

X 23. Sitzt auf dem Ende der Fi. Sylv., fällt halb in gyr. spml., halb in ob. Schläfenw.

24. Wird in seinem frontalen Drittel vom sulc. intermedius durchschnitten, liegt ganz in ob. Schläfenw., da wo dieselbe mit gyr. spml. und ang. zusammenstösst.

ob. Schläfenw.	allein 7 mal
	mit Theil von gyr. spml. 8 mal
	mit mittl. Schläfenw. 3 mal.
gyr. spml.	allein 1 mal (I 23).
mittl. Schläfenw.	allein 1 mal (V/24).

Die obere Schläfenw. wurde also im Ganzen 18 mal getroffen, und zwar liegen die Löcher 7 mal ganz in derjenigen Region der oberen Schläfenw., welche zwischen den medialen mehr oder weniger quer verlaufenden Enden der Fi. Sylv. und sulc. tempor. sup. liegt. 11 mal lag der grössere Theil in ob. Schläfenw. und der kleinere in gyr. spml. oder mittl. Schläfenw. Die am häufigsten getroffene Stelle liegt zwischen medialem Ende der Fi. Sylv. und sulc. intermedius, da wo sich die obere Schläfenw. mit dem untern Scheitellpp. verbindet. Es mag nun auffällig erscheinen, dass bei der sonst so beträchtlichen Breite der ob. Schläfenw. die Löcher nicht in allen Fällen in die besagte Windung hinein zu liegen kamen, und dass so häufig der gyr. spml. und sogar 3 mal noch zur Hälfte die mittlere Schläfenw., also zwei Regionen, die doch ziemlich auseinander liegen, getroffen wurden. Dies erklärt sich aus dem Umstand, dass in der betreffenden Gegend die Furchen und Windungen in sehr verschiedener Weise angeordnet sind und nicht dieselbe Konstanz zeigen, wie es in der frontalen Hälfte der Hemisphären der Fall ist. So ist z. B. die Breite der oberen Schläfenw. in ihrem, dem horizontalen Stück des ramus post. Fi. Sylv. anliegenden Theil ungefähr überall ziemlich gleich. Im occipital-medialen Stück ist dies aber anders. Es kann sich nämlich der horizontale Theil des sulc. temp. sup. schon sehr früh, d. h. circa 1 cm. occipital-lateralwärts vom Knie des ram. poster. Fi. Sylv. medialwärts biegen und eine fast quere, mit dem Endstück der Fi. Sylv. parallele Richtung einschlagen, so dass der Winkel, welcher von den beiden Schenkeln des sulc. tempor. sup. eingeschlossen wird, wenig mehr als ein rechter beträgt. In diesen Fällen ist dann das medialste Stück der ob. Schläfenw. ziemlich schmal. Der horizontale Schenkel des sulc. temp. sup. kann aber auch eine bedeutend grössere Länge aufweisen oder mit dem quer gerichteten Schenkel einen sehr stumpfen Winkel einschliessen. Der hintere Schenkel verläuft dann nicht mehr parallel dem Endstück der Fi. Sylv., sondern divergent zu ihr, mehr sagittal und schräg gegen das Occipitalhirn zu, was zur Folge hat, dass sich die Windung allmälig beträchtlich verbreitert. Diese Verbreiterung kann so bedeutend werden, dass der medialste Theil der Windung 4 mal breiter ist als der horizontale Theil derselben. In diesen Fällen ist aber dann, wie ich beobachtete, immer ein sehr ausgebildeter sulc. intermedius und andere mit letzterm mehr weniger parallele tertiäre Furchen vorhanden. Den H-förmigen Furchenkomplex, wie ihn Ecker in seinen allerdings schematischen Abbildungen verzeichnet, habe ich nur in 2 Hemisphären herausfinden können. In den 3 Fällen nun, wo die ob. Schläfenw. mit der mittleren kombinirt war, fand ich 2 mal eine schmale, direkt quer verlaufende obere Schläfenw.; beim dritten Fall war dies weniger ausgesprochen. In dem Fall, wo die mittl. Schläfenw. allein getroffen wurde (V 24), war auch eine schmale obere und eine ausserordentlich breite mittl. Schläfenw. zu finden. In den Fällen I und II macht sich, entsprechend den geringern Bogenlängen, das Bestreben geltend, weiter in den gyr. spml.

vorzurücken. Dies ist besonders in den linken Hemisphären ausgesprochen. I/23 liegt mit seinem ganzen Umfang in diesem gyrus. Dieser letztere ist ebenfalls allerlei Variationen unterworfen, und in denjenigen Fällen, wo ein quer verlaufendes Endstück der Fi. Sylv. fehlt, schwer als selbstständige, besondere Windung abzugrenzen.

Nr. 25 und 26.

I 25. Zwischen ob. und mittl. Drittel der Fi. Rol., zum grössten Theil in hinterer, mit einem kleinen Stück in v. CW.

26. Zwischen medialem und mittl. Drittel der h. CW., nimmt die occipitale Hälfte ihrer Breite ein; in den occipital-lateralen Theil des Loches fällt ein kleines Stück sulc. interpariet. und unteres Scheitellpp., in den occipital-medialen Theil ein grösseres Stück des ob. Scheitellpp.

II 25. Reitet auf dem sulc. interpariet.; schliesst also den lateralen Theil des obern und den medialsten Theil des unt. Scheitellpp. in sich.

26. Reitet auf dem medialsten Theil des sulc. interpariet., fällt zum grössten Theil in oberes, zum kleineren Theil in unteres Scheitellpp.

III 25. Reitet auf dem sulc. interpariet.; liegt halb in ob., halb in unterm Scheitellpp. (gyr. spml. und Uebergang desselben in gyr. angul.).

26. dito.

IV 25. Wird vom sulc. interpariet. durchschnitten. Liegt zum grössten Theil in der medialsten Partie des untern Scheitellpp. (gyr. spml.), zum kleinern Theil in ob. Scheitellpp. Das untere Scheitellpp. ist hier sehr hoch und gut ausgesprochen.

26. Grenzt mit dem medialen Rand an sulc. interpariet., liegt zum kleinern Theil in gyr. spml., zum grössern in Frontaltheil des gyr. angul.

V 25. Reitet auf dem sulc. interpariet.; zu gleichen Theilen in ob. und unterm Scheitellpp. (Uebergang von gyr. spml. in angul.).

26. Wird in seinem medialen Theil vom sulc. interpariet. durchschnitten, welcher durch eine Uebergangsbrücke von ob. zu unt. Scheitellpp. unterbrochen ist. Liegt fast ganz in gyr. angul.; ein kleines Stück fällt noch in Lateraltheil des ob. Scheitellpp.

VI 25. Reitet auf sulc. interpariet.; halb in ob., halb in unt. Scheitellpp. (gyr. angul. und occipitalem Theil des gyr. spml.).

26. Aehnlich zu $^2/_3$ in ob., zu $^1/_3$ in unterem Scheitellpp.

VII 25. Reitet auf sulc. interpariet. Liegt zur grössern Hälfte in oberem, zur kleinern in unt. Scheitellpp.

26. Zur grössern Hälfte in ob., zur kleinern in unt. Scheitellpp.

VIII 25. Halb in ob., halb in unt. Scheitellpp. Wird in seiner occipitalen Hälfte vom sulc. interpar. durchschnitten, welcher in der frontalen Hälfte des Loches durch eine Brücke vom gyr. spml., zu h. CW. einerseits und zu oberem Scheitellpp. andererseits unterbrochen ist.

26. Reitet auf sulc. interpariet.; fällt mit der lateralen Hälfte in occipitalen Theil des gyr. spml. und den Anfang des gyr. angul., mit der kleinern medialen Hälfte in ob. Scheitellpp.

IX 25. Reitet auf sulc. interpariet.; fällt zu $^2/_3$ in gyr. spml., zu $^1/_3$ in ob. Scheitellpp.

26. Wird vom sulc. interpariet. und intermedius durchschnitten, welche in der occipitalen Hälfte des Loches konfluiren. Fällt zu $^2/_3$ in unt. Scheitellpp., zu $^1/_3$ in ob.

X 25. Reitet auf sulc. interpariet., da wo er mit sulc. intermed. konfluirt. Liegt zum grössern Theil in ob., zum kleinern Theil in unt. Scheitellpp.; reicht mit einem frontalen Stück auch noch in die h. CW. hinein.

26. Reitet auf dem sulc. interpar.; fällt zu $^2/_3$ in ob., zu $^1/_3$ in unt. Scheitellpp. (Anfang des gyr. angul.).

Es ergeben sich folgende Variationen:

Frontal-lateraler Theil des ob. Scheitellppch. < mit medialem Stück des unt. Scheitellpp. 18 mal / mit h. CW. 1 mal (I/26).

h. CW. mit Stück von v. CW. 1 mal (I/25).

Wie man sieht, macht sich in der Lage der Löcher eine schöne Uebereinstimmung bemerkbar. In allen Fällen mit Ausnahme von zweien fand sich laterales frontales Stück des ob. Scheitellpp. mit medialem Theil des unt. Scheitellpp., speziell demjenigen Theil des letztern, wo gyr. spml. und angul. mit einander zusammenstossen. Fast alle Löcher werden vom medialsten Theil des sulc. interpariet. durchschnitten, nur ein einziges Mal fiel das Loch fast mit seiner ganzen Oberfläche in unt. Scheitellpp. In diesem Falle war ein sehr hohes, steilgestelltes unt. Scheitellpp. und ein ziemlich schmales oberes Scheitellppch. vorhanden. Mit Ausnahme von I 25, 26 hielt sich der frontale Rand der Löcher in unmittelbarer Nähe der h. CW., resp. des sulc. postrolandic. Das absolute Feld wurde 18 mal getroffen; es ist sehr ausgedehnt und intensiv.

Nr. 27 und 28.

I 27. Im medialsten Theil der hint. CW. und Uebergang derselben in's ob. Scheitellpp.; berührt mit dem frontalen Rand die Fi. Rol.

28. Im medialsten Theil der h. CW., deren halbe Breite eingenommen wird, und Uebergang derselben in ob. Scheitellpp.

II 27. Berührt mit dem frontalen Rand noch das medialste Drittel der h. CW. und liegt direkt occipital von derselben in medialer Hälfte des ob. Scheitellppch.

28. dito.

III 27. Grenzt mit dem frontalen Rand an h. CW. und liegt im Frontaltheil des ob. Scheitellppch. in der Mitte zwischen Mantelkante und sulc. interpariet.

28. Aehnlich.

IV 27. Frontale Hälfte liegt in medialem Drittel der h. CW., occipitale Hälfte in Uebergang derselben zu ob. Scheitellppch.

28. Grenzt mit dem frontalen Rand hart an h. CW.; liegt ganz in ob. Scheitellppch. in der Mitte zwischen Mantelkante und sulc. interpariet.

V 27. Frontale Hälfte in medialem Drittel der h. CW., occipitale im Uebergang derselben zu ob. Scheitellppch.

28. An gleicher Stelle.

VI 27. Im ob. Scheitellppch. in der Mitte zwischen Mantelkante und sulc. interpariet.; reicht noch etwas Weniges auf h. CW. hinüber.

28. Im ob. Scheitellppch., mediale Hälfte, Frontalstück desselben.

VII 27. h. CW. ganze Breite und frontales Stück des ob. Scheitellppch.

28. dito.

VIII 27. Im ob. Scheitellppch.; grenzt mit dem frontalen Rand an die h. Cw.; liegt in der Mitte zwischen Mantelkante und sulc. interpariet.

28. Ganz in ob. Scheitellppch.; grenzt mit dem Frontalrand nicht mehr an h. CW.

IX 27. Im medialsten Theil der h. CW., welche hier ziemlich breit ist, und Uebergang derselben in ob. Scheitellppch.

28. Grenzt mit dem frontalen Rand an die h. CW. und liegt ganz im medialsten Theil des obern Scheitellppch.

X 27. Zum grössern Theil in medialem Drittel der h. CW., von deren Breite es ca. $^2/_3$ einnimmt; zum kleinern Theil im frontalsten Stück des ob. Scheitellppch.

28. Im Uebergang des medialen Drittels der h. CW. in ob. Scheitellppch.

Das absolute Feld fällt in den frontalsten Theil des ob. Scheitellppch., hart an die h. CW., in die Nähe der Mantelkante, und wurde 20 mal getroffen.

Frontaltheil des ob. Scheitellppch. < allein 10 mal / mit Stück von h. CW. 10 mal.

Nr. 29 und 30.

I 29. Liegt in der Verlängerung des horizontalen Theils des ram. post. Fi. Sylv. nach hinten und nimmt die ganze Breite der mittl. Schläfenw. ein; fällt mit einem frontalen Stück noch in den occip. Theil der ob. Schläfenw. und reicht mit dem occipitalen Rand noch etwas nach rückwärts über den sulc. tempor. med. hinaus.
30. In gleicher Höhe wie 29; nimmt die ganze Breite der mittl. Schläfenw. und ein kleines Stück der ob. ein.

II 29. In der mittl. Schläfenw., da wo sie in III. Hhptw. übergeht; reicht mit dem occipitalen Rand an sulc. præoccipitalis.
30. Mit der grössern medialen Hälfte in mittl. Schläfenw., mit der kleinern lateralen in unterer Schläfenw. und III. Hhptw.; berührt mit dem lateralen Rand die incisura præoccip.

III 29. Im Uebergang von mittl. Schläfenw. zu III. Hhptw., zum grössern Theil in letzterer. Der sulc. præoccip. schneidet noch etwas in die laterale Hälfte des Loches ein.
30. Medial von incis. præoccip. im Uebergang von mittl. Schläfenw. zu II. und III. Hhptw.

IV 29. Fällt auf die Umschlagstelle von Konvexität in Basisfläche, liegt nur noch zur Hälfte auf der Konvexität mit dem Frontaltheil in unt. Schläfenw. und mit dem Occipitaltheil in III. Hhptw.
30. Ebenfalls nur noch mit der medialen Hälfte auf der Konvexität gelegen, ganz in III. Hhptw.

V 29. Wird vom occipitalen Theil des sulc. temp. med. resp. vom sulc. occip. anter. durchfurcht und liegt mit dem frontalen Drittel in mittl. Schläfenw., mit dem Rest in III. Hhptw., welche hier sehr breit ist.
30. Etwas Weniges mehr occipitalwärts, liegt ganz im medialfrontalen Theil der III. Hptw.

VI 29. Im Uebergang von mittl. Schläfenw. in III. Hthptw., reicht mit dem lateralen Rand an die incis. præoccip.
30. Im Uebergang von mittl. Schläfenw. in III. Hthptw., zum grössten Theil in letzterer.

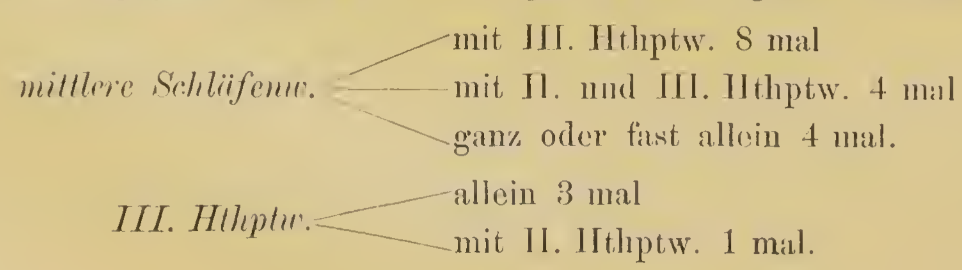
VII 29. Im Uebergang von mittl. Schläfenw. zu III. Hthptw., wird im occipitalen Theil noch etwas vom sulc. occip. infer. angeschnitten.
30. Liegt direkt occipital vom sulc. occ. ant. halb in II., halb in III. Hthptw.

VIII 29. Wird durch den sulc. præoccip. in 2 Hälften getheilt, von denen die frontale in mittl. Schläfenw., die occipitale in III. Hthptw. liegt.
30. Occipital von der incis. præoccip. ganz in III. Hthptw.

IX 29. In mittl. Schläfenw., da wo sie in III. Hthptw. übergeht; der occipitale Rand reicht beinahe an die incis. præoccip.
30. Wird durch das laterale Ende des sulc. occ. ant. halbirt. Die frontale Hälfte liegt in mittl. und unt. Schläfenw., die occipitale in III. Hthptw.

X 29. Im Uebergang von mittl. Schläfenw. in II. und III. Hthptw.; berührt mit dem lateral-occipitalen Rande die incis. præoccip.
30. Ebenfalls, doch etwas mehr medialwärts.

Das absolute Feld liegt auf dem Uebergang von mittl. Schläfenw. in III. Hthptw., eher etwas mehr gegen letztere zu. Es ergaben sich folgende Variationen:



Wir erwarteten von vornherein, bei 29 und 30, sowie auch in den folgenden Löchern zahlreichere Variationen auftreten zu sehen, da der Hirnbezirk, in welchem wir uns hier befinden, ein ziemlich komplizirter ist und die vielen hier zusammenstossenden Furchen und Windungen ihrer Variabilität halber nur schwer in ein für alle Fälle passendes Schema unterzubringen sind. Die Mehrzahl der Löcher liegt an der Stelle, wo lateraler Theil des Schläfen- und Hthptlpp. zusammenstossen. Ich habe früher schon hervor-

gehoben, dass die Abgrenzung beider Lappen von einander grossentheils nur eine künstliche ist. Ich bestrebte mich natürlich, bei der Abgrenzung so viel wie möglich die vorhandenen Furchen zu benutzen, allein oft musste ich mich lediglich damit begnügen, die erwähnte Linie von der Fi. parieto occ. zur incis. præoccip. zu ziehen. Da 29 und 30 in der Mehrzahl der Fälle ganz in den lateralen Rand der Hemisphäre, in unmittelbare Nähe von incis. und sulc. præoccip. zu liegen kamen, so bedienten wir uns zur Lagebestimmung ausschliesslich dieser Ausgangspunkte. Es wurde also Alles, was frontal von ihnen lag, als zum Schläfenlpp. gehörig betrachtet. Die incis. præoccip. zeigte uns dann auch, dass die Lage der beiden Löcher eigentlich viel konstanter ist, als man aus der Anzahl der sich ergebenden Variationen zu schliessen geneigt sein könnte, indem von den 20 Löchern 12 von derselben angeschnitten oder tangirt wurden. Die 8 übrigen liegen meist direkt medial von der incis. præoccip. Es machte sich also nach der sagittalen Richtung hin keine starke Abweichung bemerkbar, was um so mehr hervorgehoben zu werden verdient, als die Distanz vom Stirnpunkt bis zu den beiden Lochcentren schon eine ziemlich bedeutende ist. Einzig das Loch IV 30 liegt so weit occipital, dass der Verdacht nahe liegt, es handle sich hier um einen Fehler im Aufsetzen der Trepankrone. In I und II liegen die Löcher natürlich wieder am weitesten frontalwärts. Grössere Verschiedenheiten machen sich in der Richtung der Frontalebene geltend, besonders in Anbetracht der schon ziemlich kurzen Verbindungslinie. Es fanden sich Löcher, deren lateraler Rand schon auf der Basisfläche des Gehirns lag, während andere viel mehr medial gelegen und mit ihrem lateralen Rand bis zu 1 cm. von der lateralen Mantelkante entfernt waren. Dies findet zum Theil seinen Grund in der wechselnden gegenseitigen Lage von protub. occ. ext. et int. Rückt nämlich die protub. occ. ext. tiefer hinunter, als die int., so muss der ganze Horizontalbogen tiefer und die Verbindungslinie länger werden, folglich auch die Löcher sich weiter gegen die Lateralkante des Gehirns hin verschieben. Ein viel wichtigeres Moment besteht indessen in der Schwierigkeit, die sich Einem beim bedeckten Schädel entgegenstellt, nämlich, das den Sag.-Bog. repräsentirende Centimetermaass so auf dem Schädel zu fixiren, dass es in seinem ganzen Verlauf wirklich exakt auf der Sagittallinie liegt. Das Augenmaass ist hiebei ausserordentlich trügerisch; ich habe daher im spätern Verlauf der Untersuchungen jeweilen von einem in der occipitalen Hälfte des Sag.-Bog. gelegenen beliebigen Punkte aus nach zwei analogen Punkten der Hor.-Bogen die Verbindungslinien gezogen und gemessen und dann den Sag.-Bog. so lange zurecht gerückt, bis die beiden Verbindungslinien gleiche Länge hatten.

Nr. 31 und 32.

I 31. Im gyr. angul. und Uebergang desselben in mittl. Schläfenw.; wird in seinem occipitalen Drittel vom Ende des sulc. temporal. med. durchschnitten.

32. Direkt frontal vom Ende des sulc. tempor. sup.; im Uebergang von gyr. angul. im occipitalsten Theil der obern Schläfenw.

II 31. Wird in seinem frontalen Drittel vom sulc. temp. sup. durchschnitten; liegt mit dem frontalen Drittel in ob. Schläfenw., mit dem Rest in mittl. Schläfenw. und Uebergang derselbeen in II. und III. Hthptw.

32. dito.

III 31. Im frontalsten Theil der mittl. Hthptw., da wo sie in gyr. angul. übergeht.

32. Grösstentheils in I. Hthptw., fällt mit dem lateralen Rand in Uebergang von II. Hthptw. in gyr. angul.

IV 31. Im Uebergang von II. Hthptw. in gyr. angul., halb in ersterer, halb in letzterem; grenzt mit dem lateralen Rand an sulc. occ. infer.
32. Ganz in II. Hthptw., frontaler Theil derselben.
V 31. Im frontalsten Theil der II. Hthptw. und Uebergang derselben in gyr. angul.
32. Mit der lateralen Hälfte im Uebergang von gyr. angul. in II. Hthptw.; mit der medialen in I. Hthptw.
VI 31. In II. Hthptw. und Uebergang derselben in gyr. angul.; ein kleines mediales Stück greift noch auf I. Hthptw. über.
32. In II. Hthptw., frontalstem Theil derselben; ein kleines mediales Stück greift noch auf I. Hthptw. über.
VII 31. In gyr. angul. und dessen Uebergang in II. Hthptw.; greift mit einem kleinen Stück noch auf I. Hthptw. über.
32. dito.
VIII 31. Im Uebergang von gyr. angul. in II. Hthptw.
32. Ganz im frontalsten Theil der II. Hthptw.
IX 31. Mit occipitalem Drittel in frontalstem Theil der II. Hthptw., mit dem Rest in gyr. angul. und mittl. Schläfenw.
32. dito; wird vom sulc. occip. ant. halbirt.
X 31. In occipitalstem Theil des gyr. angul. und mittl. Schläfenw.
32. dito.

Die Löcher fallen in eine Gegend, wo mehrere Windungen auf einen kleinen Platz zusammendrängen, so dass denselben oft Gelegenheit geboten wurde, Stücke von 3, ja sogar 4 Windungen zugleich miteinander zu treffen, so z. B. in II/31. Die geringe Constanz der Löcher erklärt sich zum Theil schon durch die grosse Zahl der hier in Betracht kommenden Windungen, noch mehr aber durch die sehr variirende Ausbildung derselben und durch die nur künstlichen Abgrenzungen, die man hier vorzunehmen häufig gezwungen ist. Die am häufigsten getroffene Stelle ist der occipitale Theil des gyr. angul., da wo er in den Hinterhauptlappen übergeht; er wurde 15 mal getroffen. I und II liegen wiederum am weitesten frontal. Die Variationen sind folgende:

gyr. angul. < allein oder mit kleinerm Stück von ob. und mittl. Schläfenw. 4 mal
mit II. Hthptw. 11 mal
(wobei jedesmal noch ein Stück der I. Hthptw. mitgetroffen wurde).

II. Hthptw. allein 3 mal.

II. und III. Hthptw. mit ob. und mittl. Schläfenw. 2 mal.

Nr. 33 und 34.

I 33. Ganz im ob. Scheitellppch., in der Mitte zwischen sulc. postrolandic. und Fi. parietoocc.; berührt mit dem lateralen Rand den sulc. interpariet.
34. Ganz in der Mitte des ob. Scheitellppch.
II 33. Das mediale Drittel nimmt die Windung ein, welche sich vom ob. Scheitellppch. um das laterale Ende der Fi. parietoocc. zur I. Hthptw. herumschlägt. Der Rest fällt in Uebergang von gyr. angul. in II. Hthptw.
34. dito.
III 33. Im occipitalen Theil des ob. Scheitellppch., direkt frontal von der Fi. parietoocc.
34. Umkreist das Ende der Fi. parietoocc.; liegt also auf dem Uebergang von ob. Scheitellppch. zu I. Hthptw.
IV 33. Mit der grössern medialen Hälfte im Uebergang des ob. Scheitellppch. in I. Hthptw.; mit der kleinern im gyr. angul. Wird vom sulc. interpariet. durchschnitten.
34. Im Uebergang von ob. Scheitellppch. zu I. Hthptw.

V 33. Im occipitalsten Theil des ob. Scheitellppch., berührt die Fi. parietoocc. und mit seinem lateralen Rand den sulc. interpariet.
34. dito.
VI 33. Umkreist den Einschnitt der Fi. parietoocc., liegt also im Uebergang von ob. Scheitellppch. zu I. Hthptw. Der laterale Rand grenzt an den sulc. interpariet.
34. dito.
VII 33. In der Mitte des obern Scheitellppch.
34. Im Occipitaltheil des ob. Scheitellppch., direkt frontal von der Fi. parietoocc.
VIII 33. In Uebergang von ob. Scheitellppch. in I. Hthptw., greift mit dem lateralen Rand etwas über den sulc. interpariet. hinaus in Uebergang von gyr. angul. in II. Hthptw. hinein und grenzt mit dem occipitalen Rand an den sulc. occip. transv.
34. Zu 1/3 in occipitalem Theil des ob. Scheitellppch., zu 2/3 in I. Hthptw.
IX 33. Am Uebergang von ob. Scheitellppch. in I. Hthptw., greift mit dem lateralen Rand noch etwas in den gyr. angul. hinüber.
34. Im Uebergang von ob. Scheitellppch. zu I. Hthptw., grenzt mit dem lateralen Rand an sulc. interpariet.
X 33. dito.
34. Am Uebergang von ob. Scheitel- zu Hthptlpp.; berührt mit dem medial-occipitalen Rande den Einschnitt der Fi. parietoocc., welcher hier sehr kurz ist.

Das absolute Feld wurde 17 mal getroffen und fällt hart an das Ende der Fi. parieto occ. in den occipitalsten Theil des ob. Scheitellppch.; das am zweithäufigsten getroffene Feld liegt im frontalsten Theil der I. Hthptw.

Oberes Scheitellppch. < allein 6 mal; mit Uebergang zu I. Hthptw. event. noch ein Stück gyr. angul. 14 mal.

Es waren hier nicht viele Variationen zu erwarten, da die anatomischen Verhältnisse in diesem Bezirk einfache sind; demgemäss macht sich auch eine schöne Konstanz in der Lage der Löcher bemerkbar. In den Fällen, wo das ob. Scheitellppch. allein getroffen wurde, lagen die Löcher meist hart frontal von der Fi. parietoocc. ganz im Occipitaltheil des Läppchens. Nur in I 33, 34 und VII/33 rücken die Löcher weiter frontalwärts; bei Fall I wissen wir schon warum, und bei VII/33 vermuthen wir ungenaue Konstruktion des Loches, da dieses Loch, bei anatomisch nicht aussergewöhnlicher Anordnung der hier zusammentreffenden Windungen, auffallend viel mehr frontalwärts placirt ist, als die andern Löcher derselben Serie.

Nr. 35 und 36.

I 35. Wird vom sulc. occ. infer. durchschnitten; die mediale Hälfte fällt in II., die laterale in III. Hthptw.
36. Etwas mehr medial, hauptsächlich in II. Hthptw.
II 35. In III. Hthptw. nahe beim Occipitalpol; die laterale Hälfte des Loches fällt auf die Basisfläche.
36. Aehnlich.
III 35. Im Occipitaltheil der II. Hthptw., da wo sie mit I. zusammenstösst.
36. Aehnlich, aber zum grössern Theil in I. Hthptw.
IV 35. In III. Hhptw.; berührt mit dem lateralen Rand den Uebergang von Konvexität in Basisfläche und mit dem medialen den sulc. occ. inf.
36. Im Occipitalpol, wo die 3 Hthptw. zusammenstossen.
V 35. In III. Hthptw.; der mediale Rand greift ganz wenig auf die II. Hthptw. über.
36. dito.
VI Wurde nicht konstruirt.

VII 35. Nahe dem Occipitalpol; fällt zu $^2/_3$ in II., zu $^1/_3$ in III. Hthptw.
36. Aehnlich.
VIII 35. Zum grössern Theil in III., zum kleinern Theil in II. Hthptw.; liegt in der Mitte zwischen incis. præoccip. und Occipitalpol.
36. dito.
IX 35. Halb in II., halb in III. Hthptw., im Occipitaltheil derselben.
36. Ganz im Occipitaltheil der III. Hthptw., welche breiter ist als links.
X 35. In III. Hthptw.; geht noch ziemlich auf die II. über.
36. Nahe dem Occipitalpol in II. Hthptw.

Es sind im Ganzen 18 Löcher. Dieselben trafen:

III. Hthptw. — allein 4 mal
— mit II. Hthptw. 10 mal.

II. Hthptw. — allein 1 mal
— mit I. Hthptw. 3 mal.

Die Löcher fielen der Mehrzahl nach in III. Htphtw., dabei meistens noch etwas auf die II. Hthptw. übergreifend. 5 lagen ungefähr in der Mitte zwischen incis. praeoccip. und Occipitalpol, alle andern näher dem Occipitalpol. Das absolute Feld liegt am medialen Rand der III. Hthptw.; am zweithäufigsten wurde der laterale Rand der II. Hthptw. getroffen.

Nr. 37 und 38.

I 37. Ganze Breite der I. Hthptw.; wird in seiner frontalen Hälfte vom sulc. occ. transv. durchschnitten.
38. Aehnlich, doch etwas mehr medial.
II 37. Nahe dem Occipitalpol, wo die Windungen zusammenstossen.
38. dito.
III
IV } fehlen.
V 37. In Medialtheil der II. und Lateraltheil der I. Hthptw.; grenzt mit dem frontalen Rand an sulc. occ. transv.
38. Nahe dem Occipitalpol, wo die Windungen zusammenstossen.
VI fehlt.
VII 37. Berührt mit dem frontalen Rand nicht ganz den sulc. transv.; liegt in I. Hthptw.
38. Im Occipitalpol, wo die Windungen zusammenstossen.
VIII 37. Hauptsächlich in II. Hthptw.; berührt mit dem frontalen Rand nicht ganz den sulc. transv.
38. Am Zusammenfluss von I. und II. Hthptw.
IX 37. Im occipitalsten Theil der I. Hthptw., ganze Breite.
38. In II. Hthptw. und mit einem kleinern medialen Theil noch in I. Hthptw.; grenzt mit dem frontalen Rand an den sulc. occ. transv.
X 37. Grösstentheils in I. Hthptw., welche sehr breit ist; zum kleinern Theil in medialer Hälfte der II. Hthptw.
38. Ganz in ob. Hthptw., Mitte derselben.

Es sind im Ganzen 14 Löcher; dieselben fallen in

I. Hthptw. — allein 5 mal
— und Stück der II. Hthptw. 5 mal.

in Occipitalpol 4 mal.

Supplementlöcher.

In 2 Fällen wurden noch je 4 Löcher mehr gebohrt, als im gewöhnlichen Schema angegeben sind, und mit 1'—4' bezeichnet.

III 1' und 2'. 40 % H.-B. 40 % S.-B. 5,7 % Vbdgl.

1' nimmt das Frontalende der obern Schläfenw. in ihrer ganzen Breite ein, und noch einen schmalen lateralen Streifen der unt. Stirnw. in der Gegend des ram. ant. ascend. Fi. Sylv.

2' liegt gegenüber dem ram. ant. ascend. Fi. Sylv. in den lateralen 2 Dritteln der ob. Schläfenw. und im medialen Drittel der mittl. Schläfenw.; liegt also mehr lateral als 1'.

3' und 4'. 50 % H.-B. 50 % S.-B. 2,1 % Vbdgl.

3'. Ungefähr in der Mitte zwischen Frontalspitze des Schläfenlpp. und incis. praeoccip.; zum kleinern Theil in lateraler Hälfte der mittl., zum grössern Theil in unterer Schläfenw.

4'. Aehnlich, ungefähr halb in mittl., halb in unt. Schläfenw.

VII 1' und 2'. 40 % H.-B. 40 % S.-B. 0 % Vbdgl.

1' fällt in Frontalspitze des Schläfenlpp. halb in ob., halb in mittl. Schläfenw.

2'. In Frontaltheil des Schläfenlpp., nimmt die ganze Breite der mittl. Schläfenw. ein.

3' und 4'. 50 % H.-B. 50 % S.-B. 0 % Vbdgl.

3'. Laterale Hälfte der mittlern und mediales Stück der untern Schläfenw.

4' dito.

Es wäre nun interessant, zu eruiren, in wie weit die Lage der Löcher durch die Form des Schädels beeinflusst wird. Darüber kann ich leider keine Auskunft geben, weil alle untersuchten Schädel der Gruppe der Mesocephalen oder den Brachycephalen geringeren Grades angehörten. Ich behalte daher die Beantwortung dieser Frage einer spätern Arbeit vor. Der Längenbreitenindex der untersuchten Schädel, welcher bekanntlich für die Eintheilung ausschlaggebend ist [1]), schwankte nur innerhalb enger Grenzen (79—85). 8 Schädel waren mesocephal und nur 2 in mässigem Grade brachycephal; dolichocephale Schädel fanden sich keine.

Ebenso wenig kann ich Angaben machen über den Einfluss des Alters, da alle Untersuchungen an Erwachsenen vorgenommen wurden.

Das Geschlecht hingegen liess etwelchen Unterschied in der Lage der Löcher erkennen. Bei denjenigen Schädeln nämlich, welche eine Länge von 18 und mehr Centimeter hatten, zeigten die zunächst der Fi. Rol. gelegenen Löcher die Tendenz, weiter frontalwärts zu fallen, als dies bei kürzern Schädeln der Fall war, d. h. bei diesen längern Schädeln ist die Fi. Rol. verhältnissmässig weiter occipitalwärts gelegen, als bei den kürzern. Da nun alle langen Schädel Männern angehörten und kein einziger Frauenschädel darunter fiel, so musste der angegebene Unterschied offenbar auf Rechnung des Geschlechtes gesetzt werden. Man sieht dadurch die Angaben Huschke's und Anderer bestätigt, nach welchen sich das Männerhirn vor dem Frauenhirn durch eine relativ stärkere Entwicklung des Stirnlpp. auszeichnet.

---

[1]) *Anmerkung:* Längenbreitenindex (L.-Br.-I.) = $\frac{100 \text{ Breiten}}{\text{Länge}}$.

dolichocephale Schädel	haben	einen	L.-Br.-I.	von	65—77,3.
mesocephale	„	„	„	„	„	77,3—83,5.
brachycephale	„	„	„	„	„	83,6—93.

Prüft man die Gehirne darauf, ob auf beiden Hemisphären jeweilen ganz analoge Stellen getroffen worden seien, so finden sich selten bedeutende Unterschiede. Unterschiede geringern Grades waren natürlich von vornherein zu erwarten, da die Windungen nie auf beiden Hemisphären ganz symmetrisch angeordnet sind und auf der einen Seite oft viel schwerer dem allgemeinen Hirnschema eingepasst werden können, als auf der andern. Die bedeutendsten Unterschiede machten sich in der Nähe der medialen Mantelkante bemerklich, speziell in der Umgebung der Fi. Rol. Da nach den Hefftler'schen Untersuchungen an einem und demselben Gehirne das mediale Ende der Fi. Rol. einer Hemisphäre einen ganzen Centimeter weiter occipitalwärts auf die Mantelkante einschneiden kann, als auf der andern Hemisphäre, so dürfen wir uns nicht verwundern, dass an den angegebenen Stellen stärkere Unterschiede sich bemerkbar machen. Dieselben sind indess meist nur lokaler Natur, was schon daraus hervorgeht, dass bei einem und demselben Gehirn oft nur wenige Löcher differiren, während die übrigen beiderseits auf ganz analoge Stellen fallen. Oft glaubt man auch Differenzen wahrzunehmen, die bei näherm Zusehen sich gar nicht als solche erweisen. So kann es vorkommen, dass z. B. auf einer Seite bei schmaler oberer Schläfenw. ein Loch die ganze Breite dieser Windung und dazu noch ein kleines mediales Stück der mittleren Schläfenw. und ein kleines laterales Stück der vorderen oder hinteren CW. einnimmt, während auf der andern Seite, bei ziemlich breiter oberer Schläfenw. nur diese Windung allein getroffen wird; in beiden Fällen liegt aber, wie man sieht, das Centrum des Loches, nach welchem man sich doch in erster Linie richten muss, in der Mitte der obern Schläfenw. Die verschiedene Breite zweier analoger Windungen kann also eine Verschiedenheit in der Lage der Löcher vortäuschen.

Leider gibt die Kraniologie keine Vorschriften, um aus der äussern Form des knöchernen Schädels mit Sicherheit Schlüsse auf die Detailverschiedenheiten der Hirnhemisphären zu ziehen. Man kann nur so viel sagen, dass eine Schädel-Asymmetrie stärkern Grades auch für eine erheblichere Asymmetrie der Hirnhemisphären spricht; wie sich aber die letztere im gegebenen Falle in ihren Einzelheiten gestaltet, darüber fehlen sichere Anhaltspunkte. Asymmetrien geringeren Grades sind mit Zirkel und Bandmaass allein nur ungenau zu konstatiren, werden aber, wenn einmal vorhanden, durch die „Methode der prozentischen Maasse" bis zu einem gewissen Grade berücksichtigt, indem ja nicht mit absoluten, sondern immer nur mit relativen, prozentischen Werthen gerechnet wird.

Trotz aller Abweichungen, die sich aus diesem oder jenem Grunde ergeben mögen, haben wir doch eine Anzahl Löcher, welche fast in allen Fällen analoge Hirnstellen treffen. Es sind dies 3/4, 7—18, 21/22, 25/26, 27/28, 33/34. Sie fallen hauptsächlich in die Gegenden, wo die motorischen Funktionen ihren Sitz haben. 7/8 treffen das motorische Sprachcentrum; 13—18 fallen der Hauptsache nach in v. und h. CW.; 13/14 treffen sehr konstant die Mitte des ramus post. Fi. Sylv. und das lateral davon liegende Centrum für die Gehörswahrnehmungen. Nach dem Ferrier'schen Schema fallen auch noch 21/22 in dieses Centrum. 25/26 treffen auf die Stelle, wo hintere CW., oberes Scheitelläppchen und gyr. spml. miteinander zusammenstossen. 33/34 fallen auf die Grenze zwischen ob. Scheitellppch. und Hinterhptlpp.

Diese fast über die ganze Konvexität zerstreuten Löcher bilden zusammen ein Netz, welches gestattet, ganz beliebige Hirnstellen am Lebenden zu bestimmen, und zwar mit

einfachen Mitteln und ebenderselben Sicherheit, wie dies vermittelst der andern bis jetzt angegebenen Methoden der Fall ist. Auch für die Bestimmung der weniger konstanten Stellen kann unsere Methode noch mit Vortheil benutzt werden; denn die vom Chirurgen in therapeutischer Absicht gesetzten Knochendefekte pflegen in der Mehrzahl der Fälle grössern Umfang zu haben, als die von uns gebohrten Löcher. Macht man aber den Knochendefekt nur um Weniges grösser, als unsere Trepanlöcher, so stösst man mit Sicherheit auch auf die weniger konstanten Stellen. Falls man nicht vorzieht, letztere direkt nach unsern prozentischen Angaben zu bestimmen, so kann man sich als Ausgangspunkt immerhin zweier in der Nähe gelegener konstanter Löcher bedienen und vermittelst geringfügiger Modifikationen, die sich Jeder selbst ableiten kann, zum Ziele gelangen.

II. Theil.

Es schien mir des Weitern zur Vervollständigung der Arbeit wünschenswerth, genauere prozentische Angaben speziell über den Verlauf und die Richtung der Fi. Rol. machen zu können. Ich trage kein Bedenken, die bisherigen diesbezüglichen Methoden noch um eine neue zu vermehren, da gerade die relativ grosse Zahl derselben beweist, dass ihnen allen mehr oder minder grosse Mängel anhaften. Das Suchen nach einer neuen, möglicherweise bessern oder leichtern Methode scheint mir daher erlaubt, ja sogar geboten.

Mein Bestreben ging nun dahin, auf Grundlage der oben geschilderten Messmethode eine Linie zu konstruiren, welche gleich unserer Verbindungslinie einen gewissen Prozentsatz von Hor.-B. und Sag.-B. miteinander verbindet und zu gleicher Zeit dieselbe Richtung wie die Fi. Rol. einnimmt. Ich bemerke nun zum Voraus, dass eine gerade Linie, welche Richtung sie auch habe, niemals ganz genau den Verlauf der Fi. Rol. wiedergibt, da diese Furche keineswegs geradlinig, sondern fast immer mehr oder weniger stark geschlängelt verläuft und besonders in ihrer Mitte oder etwas lateral davon fast immer eine stärkere Knickung (das früher erwähnte „Knie“ der Fi. Rol.) erfährt, so dass der laterale Theil wohl selten ganz die gleiche Richtung wie der mediale Theil der Furche beibehält. Solcher Kniee finden sich oft mehrere und sie sind im Stande, den Verlauf der Furche in erheblicher Weise zu modifiziren. Dieselben variiren von Individuum zu Individuum. Dessenungeachtet aber repräsentirt uns eine gerade Linie, welche die beiden Enden der Fi. Rol. miteinander verbindet, den Verlauf dieser Furche in einer Weise, welche der Wirklichkeit so nahe kommt, dass eine auf dieser Linie aufgesetzte Trepankrone von 2 cm. Durchmesser fast in allen Fällen ein Stück der Fi. Rol. trifft.

Ein Blick auf die Tafeln genügt, um zu konstatiren, dass es in allen Fällen die IV. Serie mit den Löchern 13—20 ist, welche der Fi. Rol. am nächsten liegt. Die Lochcentren dieser Serie liegen alle auf einer Linie, welche die Verbindung von 50 % Hor.-Bog.

und ebenso viel Sag.-B. darstellt. Dieselbe schneidet die Fi. Rol. ungefähr in ihrer Mitte, während ihr mediales Ende ziemlich frontal und ihr laterales Ende ebenso viel occipital von den betreffenden Enden dieser Fi. liegen. Damit nun diese Linie gleiche Richtung wie die Fi. bekomme, muss deren mediales Ende weiter occipitalwärts und deren laterales Ende weiter frontalwärts verlegt werden. Die Längen, um welche dieses zu geschehen hat, wurden auf folgende Weise berechnet.

Ich bestimmte mittellst Centimetermaass annähernd die Distanz, um welche auf unsern Zeichnungen das mediale Ende der Fi. Rol. occipitalwärts vom 50. % des Sag.-B. liegt, und rechnete dann dieselbe in Prozente des Sag.-B. um. So fand sich, dass diese Entfernung bei Schädeln von 18 cm. Länge und darüber, und einem durchschnittlichen Sag.-B. von 33 cm. = 6,5 % betrug. Für die kleinern Schädel mit einem durchschnittlichen Sag.-B. von 31 cm. ergaben sich 5 %. In gleicher Weise berechnete ich die Distanz vom 50. % des Hor.-B. bis zum lateralen Ende der Fi. Rol. und erhielt für die längern Schädel 4½—5 % und für die kürzern 4 % Hor.-B. Um also unserer Verbindungslinie die gleiche Richtung wie die Fi. Rol. zu geben, müssen demgemäss vom Stirnpunkt aus abgetragen werden:

für Schädel von 18 und mehr cm. Länge = 50 + 6,5 = 56,5 % Sag.-B.
und 50—4,5—5 = 45,5—45 % Hor.-B.
für Schädel unter 18 cm. Länge = 50 + 5 = 55 % Sag.-B.
50—4 = 46 % Hor.-B.

Nach diesen Ansätzen konstruirte ich nun am völlig intakten Schädel beiderseits die Verbindungslinien, und markirte auf jeder derselben in Abständen von je 20 Prozent Lochcentren, welche vermittelst eines Stahlstiftes auf den knöchernen Schädel projicirt wurden. Dann wurden die Hautdecken abgenommen, die Löcher ausgesägt und nachgesehen, ob und was für welche Partien der Fi. Rol. und der Centralwindungen getroffen wurden.

Ferners suchte ich den occipitalsten Theil der untern Stirnwind. auf nach dem Prozentsatz

40 % Hor-.B.
40 % Sag.-B.
20 % Vbdgl. und

den gyrus angularis nach dem Prozentsatz

65 % Hor.-B.
65 % Sag.-B.
57 % Vbdgl.

Die Löcher nummerirte ich wie früher, links mit ungeraden, rechts mit geraden Zahlen; die der Fi. Rol. entsprechenden erhielten die Nummern 1—8; diejenigen der untern Hirnw. 9 und 10 und diejenigen für den gyr. angul. 11 und 12.

Für diese Untersuchung standen mir 9 Schädel zur Verfügung (Fall XI—XIX). Vergleichshalber konstruirte ich überdies an 7 davon die „ligne rolandique“ nach Lucas-Championnière (cfr. pag. 11).

Ich lasse nun die diesbezüglichen Resultate folgen. Angaben über die Schädelmasse etc. der benutzten Individuen finden sich auf beiliegender Tabelle. (Cfr. folgende Seite.)

Fall XI.

In diesem Fall gelang die Auffindung der Fi. Rol. so gut, wie es später selten mehr der Fall war, indem die Löcher 1—8 alle in die Fi. Rol. fielen und mit Ausnahme der lateralsten (1 und 2) fast ganz genau durch dieselbe halbirt wurden.

1 und 2 werden in ihrer medialen Hälfte vom lateralen Ende der Fi. Rol. und in ihrer lateralen Hälfte vom ram. post. Fi. Sylv. durchschnitten; sie treffen also den lateralsten Theil der beiden Centralwindungen, das Verbindungsstück beider und ein mediales Stück der ob. Schläfenw.

9 berührt mit seinem lateralen Rand die Fi. Sylv. und wird von deren ram. anter. ascend. durchschnitten; es trifft den Fuss der unteren Stirnw. und Uebergang derselben in v. CW.; ferner den occipitalsten Theil der pars triangularis.

10 liegt ähnlich, nur greift dasselbe auf ob. Schläfenw. über und fällt hauptsächlich in den Fuss der untern Stirnw., welcher doppelt so breit ist als links.

11 trifft den gyr. angul. gerade vor dessen Uebergang in II. Hthptw.; wird vom sulc. interpariet. durchschnitten und fällt zu $^2/_3$ in gyr. angul., zu $^1/_3$ in ob. Scheitellppch.

12 dito.

Die ligne rolandique von Lucas-Championnière traf genau auf das mediale Ende der Fi. Rol., das laterale Ende der Linie lag aber bedeutend zu weit occipitalwärts, links $1^1/_2$ und rechts gut 2 cm.

Fall XII.

1, 3, 5, 7 liegen alle in h. CW., welche ziemlich breit ist. 1 fällt seiner lateralen Lage wegen nur noch mit der medialen Hälfte in h. CW., mit der lateralen in obere Schläfenw. 3 und 5 reichen bis auf einige Millimeter an die Fi. Rol. heran; 7 reicht mit einem kleinen frontalen Stück noch über die Fi. hinaus in v. CW. hinein.

2 trifft mit seinem medialen Rande das laterale Ende der Fi. Rol. und liegt zum grössern Theil in v. CW. und Uebergang derselben in h. CW., zum kleinern Theil in ob. Schläfenw.

4 berührt mit seinem frontalen Rand die Fi. Rol. und wird durch den Anfang des sulc. interpariet. in 2 Hälften getheilt; die frontale nimmt die h. CW. in ihrer ganzen Breite ein und die occipitale den gyr. spml.

6 liegt grösstentheils in h. CW., deren ganze Breite es einnimmt, und reicht mit kleinern Stücken auf v. CW. und gyr. spml. über. Im frontalen Theil dieses Loches ändert die bisher fast geradlinig schräg medial-occipitalwärts verlaufende Fi. Rol. ihre Richtung und zieht unter Bildung eines rechten Winkels frontal-medialwärts. Desshalb greift Loch 8 nicht mehr auf v. CW. über, sondern liegt ziemlich stark occipital, halb in h. CW., halb im Uebergang derselben in ob. Scheitellppch.

9 wird durch den ram. post. Fi. Sylv. halbirt, liegt mit der kleinern Hälfte in ob. Schläfenw., mit der grössern im Ursprung des Fusses der unt. Stirnw. aus v. CW.

	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX
Horizontalumfang	54	53	54,5	55,5	52,2	53	52,5	51	52,7
Sagittalbogen	30,5	34,5	32,5	34,5	31,5	32	32,5	33	31,5
Querbogen	30,5	29,5	29,5	33	29	29,5	30	29	32,0
Längsdurchmesser	17,4	17,4	18,4	18	17,5	17,4	18	16,9	?
Biparietaldurchmesser	15,2	14,6	15,2	16,3	13,9	14,5	14,8	14,1	?
Biauriculardurchmesser	14,3	14	14,2	15,6	13	13,4	13,1	13,7	?
Längenbreitenindex	87,3	83,8	82,6	90	79,4	83,3	82,2	83,4	
Geschlecht	M	M	M	M	W	W	M	W	W
Alter	40	25	62	49	49	39	57	16	62
Geisteszustand (G = gesund)	G	G	Dement. senilis.	Dement. secund.	G	G	G	G	Dement. sec.
Todesursache	Pneumonie.	Pneumonie.	Pneumonie.	Nierenblutung.	Marasm. Milztumor.	Tuberc. Pleuritis.	Tuberc. pulm.	Wirbelcaries.	Venenthromb. u. Gangræn.

10 wird vom ram. anter. ascend. Fi. Sylv. durchschnitten; trifft den Fuss der untern Stirnw., einen Theil der pars triangularis und ein ganz kleines Stückchen der oberen Schläfenw.

11 halb in lateralem Theil des gyr. angul., halb in medialstem Theil der mittleren Schläfenw.

12 im medialsten Theil der mittl. Schläfenw., da wo sie mit gyr. angul. zusammenstösst.

Die ligne rolandique fällt links genau mit unserer Verbindungslinie zusammen, verläuft also ebenfalls ganz in h. CW., rechts fällt sie $^3/_4$ cm. occipital vom lateralen Ende der Fi. Rol. und $1^1/_2$ cm. occipital vom medialen Ende derselben. Die Unterschiede zwischen beiden Konstruktionen sind also auf der r. Hemisphäre unbedeutend; die ligne rolandique ist vielleicht um etwas besser gefallen als unsere Linie.

Fall XIII.

Da der Schädel über 18 cm. Länge hatte, wurde die Fi. Rol. nach dem Maassstabe

$56^1/_2$ % Sag.-Bog.
46 % Hor.-Bog.

aufgesucht.

Löcher wurden keine herausgesägt, unsere Verbindungslinie dagegen durch einen tiefen Sägeschnitt auf das Gehirn projicirt. Sie liegt links $^1/_2$ cm. occipital vom medialen Ende der Fi. Rol. und $^3/_4$ cm. occipital vom lateralen Ende; verläuft fast überall innerhalb der h. CW.; nur zwischen mittl. und medialem Drittel liegt sie mit einer Strecke von circa $1^1/_2$ cm. in der v. CW. Auf der medialen Hälfte aufgesetzte Trepankronen würden überall auf grössere Stücke beider CW. treffen; in der lateralen Hälfte würden sie fast überall noch ein kleines Stück der v. CW. anschneiden, oder doch noch die Fi. Rol. berühren. Auf der rechten Hemisphäre liegt unsere Linie $^1/_2$ cm. occipital vom medialen Ende der Fi. Rol. und $1^1/_2$ cm. occipital vom lateralen Ende derselben. Das laterale Ende der Linie ist also insbesondere viel zu weit occipitalwärts gefallen, wir haben mit andern Worten ein zu grosses Stück des Hor.-B. abgetragen. Die Trepankrone würde in der medialen Hälfte überall noch ein kleines Stück der v. CW. treffen, oder doch die Fi. Rol. berühren; in der lateralen Hälfte würde man zum grössten Theil nur auf Frontaltheil des gyr. spml. stossen.

Untere Stirnw. und gyr. angul. konnten in diesem Fall nicht aufgesucht werden; ebenso wurde auch die Konstruktion der ligne rolandique unterlassen.

Fall XIV.

Da in den beiden vorhergehenden Fällen die lateralen Löcher occipital von Fi. Rol. fielen, so wich ich diesmal vom ursprünglichen Plane ab und verlegte den lateralen Endpunkt unserer Verbindungslinie mehr frontalwärts. Es wurden statt wie bisher 45 % diesmal nur 42 % Hor.-B. angenommen; auf dem Sag.-B. wurden, da der Schädel eine Länge von 18 cm. hatte, 57 % abgetragen.

In der linken Hemisphäre fällt 1 mit seiner grössern medialen Hälfte in den lateral-frontalen Theil der v. CW., mit der kleinern lateralen Hälfte in ob. Schläfenw. 3 liegt zu $^2/_3$ in v. CW., zu $^1/_3$ in h. CW. 5 und 7 halb in v., halb in h. CW.

In der rechten Hemisphäre liegt 2 gleich wie 1 links; 4 zu $^1/_3$ in v. CW. und mit dem Rest in h. CW. und frontalstem Theil des gyr. spml. 6 mit seinem frontalsten Viertel in v. CW., mit dem Rest in h. CW. und gyr. spml. 8 berührt mit seinem frontalen Rand die Fi. Rol., nimmt die ganze Breite der h. CW. und noch ein kleines Stück des obern Scheitellppch. ein.

9 und 10 wurden, ebenso wie in den folgenden Fällen, nicht mehr konstruirt.

11 und 12 fallen beide in den occipitalsten Theil des gyr. angul.

Die ligne rolandique fällt linkerseits $1^1/_2$ cm. frontalwärts vom medialen Ende der Fi. Rol., nähert sich dann aber allmälig dieser Fi. und fällt schliesslich mit dem Centrum unseres Loches 1 zusammen; auf der rechten Hemisphäre liegt die Linie besser, d. h. $^3/_4$ cm. frontal vom medialen Ende der Fi. Rol.; das laterale Ende fällt mit dem Centrum des Loches 2 zusammen. Auf der linken Hemisphäre fallen unsere Löcher bedeutend exakter als die ligne rolandique, während auf der rechten Hemisphäre diese Linie den Verhältnissen etwas besser entspricht als unsere Konstruktion.

Fall XV.

Da der Schädel die Länge von 18 cm. nicht erreichte, gelten für die Fi. Rol. die Maasse 45 % Hor.-B. und 55 % Sag.-B.

Weil nun aber in den vorhergehenden Fällen das mediale Ende der Verbindungslinie jeweilen eher etwas zu sehr occipitalwärts fiel, so nahm ich diesmal anstatt 55 % nur 54 % Sag.-B. an, während die 45 % Hor.-B. unverändert beibehalten wurden.

Es zeigte sich, dass die Löcher der linken Hemisphäre sehr gut fielen. 3, 5 und 7 wurden durch die Fi. Rol. halbirt. 1 trifft mit seinem medialen und mittl. Drittel das lateralste Stück von v. und h. CW. und die Verbindung beider, das laterale Drittel trifft in ob. Schläfenw. Auf der rechten Hemisphäre hingegen fallen alle Löcher bedeutend zu weit occipitalwärts und zugleich mehr lateralwärts als gewöhnlich. Die Fi. Rol. wurde nirgends getroffen. 2 und 4 liegen mit ihren Centren 2 cm. occipital von der Fi. Rol., resp. deren Verlängerung durch die obere Schläfenw. 6 und 8 treffen noch je mit ihrem frontalsten Viertel in h. CW., mit dem Rest in die Scheitellppch.

Das Centrum von 11 liegt 3—4 mm. lateral von dem sulc. interpariet. im gyr. angul., da wo er mit II. Hthptw. zusammenstösst. Das Centrum von 12 liegt 2 cm. lateral von dem sulc. interpariet. im medialsten Theil der mittl. Schläfenw.; es liegt also, wie alle Löcher der rechten Hemisphäre, zu viel lateral.

Zur theilweisen Erklärung der ganz bedeutenden Unterschiede erwähne ich, dass der betr. Schädel nicht von normaler Form war und überdies eine geringe Kyphoskoliose der Brustwirbelsäule existirte. Der Schädel war niedrig und fast viereckig; der occipitale Theil des Stirnbeins und die obere Scheitelbeingegend waren abgeplattet und gingen unter starker Krümmung plötzlich in die steil abfallenden Seitenwände über. Die rechte Schädelhälfte war niedriger als die linke, so dass der Schädel wie von oben rechts her zusammengepresst erschien. Leider konnte ich keine genauern Messungen vornehmen, glaube aber nichtsdestoweniger behaupten zu dürfen, dass diese Deformation nicht ohne Einfluss auf die gegenseitigen Lagebeziehungen von Hirn und Schädeldach gewesen und dadurch die Resultate bis zu einem gewissen Grade beeinträchtigt worden seien. Darin

bestärkt uns noch der Umstand, dass die ligne rolandique dieselben Abweichungen zeigt. Links fällt dieselbe nämlich mit unserer Verbdl. vollkommen zusammen und rechts liegt sie ebenfalls fast ganz gleich wie die unserige, die lateralen Enden beider Linien stimmen nämlich genau überein, während das mediale Ende der ligne rolandique ca. 5 mm. näher an der Fi. Rol. liegt, als unsere Verbindungslinie.

Fall XVI.

Schädel 17,4 cm. lang. Fi. Rol. wurde nach dem Prozentsatz 55 % Sag.-B. und 45 % Hor.-B. bestimmt.

1 fällt grösstentheils in obere Schläfenw. und greift nur noch mit einem kleinen Stück auf Uebergang von h. CW. zu gyr. spml. über. 3 fällt mit seinem frontalen Viertel in laterales Drittel der h. CW., mit dem Rest in gyr. spml. 5 nimmt mit der frontalen Hälfte die ganze Breite der h. CW. ein und ein kleines Stück der v. CW.; mit der occipitalen Hälfte liegt es in gyr. spml. 7 nimmt die ganze Breite von h. CW. ein und wird von der Fi. Rol. halbirt. 5 und 7 sind also gut gefallen, 1 und 3 liegen viel zu weit occipitalwärts.

Auf der rechten Hemisphäre wurde besser getroffen. 2 liegt zum grössten Theil im Uebergang von h. zu v. CW. und greift noch etwas auf die ob. Schläfenw. über. Die mediale Hälfte des Loches wird durch das laterale Ende der Fi. Rol. eingeschnitten. 4 berührt mit seinem frontalen Rand die Fi. Rol., nimmt mit seiner frontalen Hälfte die ganze Breite der h. CW., mit seiner occipitalen Hälfte ein Stück von gyr. spml. ein; letzterer geht hier ohne bestimmte Grenze in h. CW. über. 6 liegt mit der kleinern frontalen Hälfte in v. CW., mit der grössern occipitalen in h. CW. 8 liegt zu gleichen Theilen in v. und h. CW.

11 fällt lateral vom gyr. angul. in medialsten Theil der obern und mittl. Schläfenw. 12 trifft den gyr. angul. exakt und grenzt mit seinem medialen Rand an den sulc. interpariet.

Die ligne rolandique stimmt beiderseits mit unserer Verbindungslinie ziemlich exakt überein.

Bisher habe ich mit Ausnahme von Fall XIV für das laterale Ende der Fi. Rol. jeweilen 45—46 % Hor.-B. abgetragen. Die Resultate zeigen aber, dass diese Zahl im Durchschnitt etwas zu hoch gegriffen ist, da das laterale Loch jeweilen auf einer oder auch auf beiden Hemisphären etwas zu weit occipitalwärts fiel. Nur bei Fall XIV, wo versuchsweise nur 42 % Hor.-B. abgetragen worden waren, traf dies nicht zu. Ich fand daher für gut, an einigen Schädeln zu erproben, ob der Prozentsatz von 42 vielleicht dem Durchschnitt besser entsprechen würde, und nahm daher in den folgenden Fällen nur noch 42 % Hor.-B. an. Das mediale Ende der Fi. Rol. wurde bisher bei längern Schädeln mit 57, bei kürzern mit 54—55 % Sag.-B. konstruirt; diese Regel hat sich nun, wenigstens bei der beschränkten Anzahl der untersuchten Schädel, nicht bewährt.

Es ist daher besser, eine gewisse Durchschnittszahl anzunehmen, als Vorschriften aufzustellen, welche den Schein von Genauigkeit haben, aber am Ende doch nicht zutreffen; denn was für die eine Hemisphäre zutrifft, gilt nicht immer auch für die andere, weil die Windungen nie auf beiden Hemisphären genau symmetrisch angeordnet sind. Wir glauben nun als Durchschnittszahl für das mediale Ende der Fi. Rol. = 55 % Sag.-B. aufstellen zu dürfen.

Den gyr. angul. bestimmen wir fernerhin wie bisher und die Fi. Rol. also nach dem Prozentsatz

Fi. Rol. = 55 % Sag.-B.
42 % Hor.-B.

Fall XVII.

(Cfr. Tafel I, Fig. 3 und 4.)

Auf beiden Hemisphären fallen die Löcher recht gut. 1 liegt halb in ob. Schläfenw., halb in Uebergang von v. zu h. CW. 3 wird durch die Fi. genau halbirt. 5 liegt zu $^2/_3$ in v. CW., zu $^1/_3$ in h. CW. 7 nimmt die ganze Breite der v. CW. und einen kleinern Theil der h. CW. ein.

2 liegt in ob. Schläfenw., lateralem Theil der v. CW. und Fuss der untern Stirnw.; also um etwas Weniges zu weit frontal. 4, 6 und 8 liegen alle zum grössern Theil in v. CW., zum kleinern in h. CW.

11 fällt gut in den gyr. angul. und grenzt mit dem medialen Rand an sulc. interpariet. 12 liegt am gleichen Platz und greift noch etwas auf ob. Scheitellppch. über.

Die ligne rolandique verläuft beiderseits ziemlich parallel mit unserer Verbindungslinie und ganz innerhalb der h. CW., während unsere Linie links grösstentheils und rechts ganz innerhalb der v. CW. verlaufen würde. — Beide Methoden zeigen gleich gute Resultate.

Fall XVIII.

1 fällt in obere Schläfenw. und wurde durch die Verlängerung der Fi. Rol. halbirt. 3 zum grössten Theil in h. CW., und greift mit einem kleinern Stück noch auf v. CW. über. 5 und 7 liegen halb in v., halb in h. CW.

2 fällt sehr weit lateral, halb in ob., halb in mittl. Schläfenw. 4, 6 und 8 halb in v., halb in h. CW.

11 fällt in gyr. angul. 12 zu viel lateral ganz in mittl. Schläfenw. Auf der rechten Hemisphäre liegen überhaupt alle Löcher weiter lateral als links, da das den Sagittalbogen markirende Bandmaass nicht genau in der Mittellinie des Kopfes, sondern zu weit nach rechts befestigt worden war.

Die ligne rolandique fällt beiderseits fast ganz exakt mit unserer Verbindungslinie zusammen.

Fall XIX.

Es wurden einzig die Löcher für die Fi. Rol. konstruirt.

1 fällt zur Hälfte in ob. Schläfenw. und zur Hälfte in Uebergang von v. zu h. CW. 3 wird durch die Fi. Rol. halbirt; 5 nimmt die v. CW. in ihrer ganzen und die h. CW. in ihrer halben Breite ein. 7 ähnlich.

2 gleich wie 1. 4 h. CW. ganze und v. CW. halbe Breite; 6 gleich wie 5; 8 halb in v. CW., halb in h. CW. Es wurde, wie man sieht, Alles gut getroffen.

Die ligne rolandique läuft links parallel mit unserer Verbindungslinie, liegt aber 7—8 mm. occipital von der letztern; rechts fällt sie mit unserer Verbindungslinie fast vollständig zusammen.

In den letzten 3 Fällen haben alle Löcher, mit Ausnahme eines einzigen, die Fi. Rol. resp. deren Verlängerung getroffen, ein Resultat, wie es kaum besser verlangt werden dürfte. Ich nehme deshalb als endgültige Formel für die Lagebestimmung der Fi. Rol. am Lebenden an:

$$\text{Fi. Rol} = \frac{55\ \%\ \text{Sag.-B.}}{42\text{—}43\ \%\ \text{Hor.-B.}}$$

Die Methode von Lucas-Championnière hat sich ziemlich gleichwerthig wie die unsrige erwiesen.

Den gyrus angul. habe ich in 14 Hemisphären aufgesucht und 10 mal ordentlich getroffen; 4 mal fiel man zu weit lateral, ganz in den medialsten Theil des Schläfenlpp. hinein. In Anbetracht der grossen Variabilität des gyr. angul. glaube ich aber trotz dieser 4 Nichterfolge dennoch auf den bisher angewandten Prozentsätzen beharren zu müssen, und gebe daher für die Lagebestimmung dieses gyrus die Formel

$$\text{gyr. angul.} = \left.\frac{65\ \%\ \text{Sag.-B.}}{65\ \%\ \text{Hor.-B.}}\right\}\ 57\ \%\ \text{Vbdgl.}$$

Es gereicht mir nun zu grosser Befriedigung, mittheilen zu können, dass die „Methode der prozentischen Maasse“ schon mehrere Male bei Operationen am Lebenden mit Erfolg angewandt worden ist. Herr Direktor Dr. G. Burckhardt in Préfargier hat nämlich an der Hirnrinde verschiedener Geisteskranker eine Reihe von chirurgischen Eingriffen unternommen, über die er demnächst Eingehenderes publiziren wird. Inzwischen gestattete mir Herr Direktor Burckhardt in gütigster Weise, schon jetzt einige Notizen zu veröffentlichen, welche auf diese Arbeit speziell Bezug haben.

I. wurde bei einer 50jährigen Weibsperson, mit 32 cm. Sag.-B. und 27 cm. Hor.-B., derjenige Theil der rechten Hemisphäre blossgelegt, welcher direkt occipital von der

medialen Hälfte der h. CW. liegt. Es ist dies also das mediale Ende des gyr. spml. und der frontalste Theil des obern Scheitellppch. in seiner lateralen Hälfte. Zu diesem Zwecke wurden 60 % Hor.-B. und 60 % Sag.-B. abgetragen und auf der 15 cm. langen Verbindungslinie im 50. und 75. Prozent mit einem 2,8 cm. breiten Trepan 2 Löcher aus dem Knochen gebohrt.

II. wurde auf der gleichen Hemisphäre bei derselben Person das Centrum für Aphasie mit Worttaubheit, in der Mitte der obern Schläfenw. gelegen, aufgesucht, und zwar wurde der Platz gewählt, der ungefähr in der Mitte zwischen unsern Löchern 13 und 21 liegt. Es wurden 50 % Sag.-B., 55 % Hor.-B. und 15 % der Verbindungslinie abgetragen. Es trifft dies einen Punkt, der äusserlich ca. ¾ cm. direkt medial vom höchsten Punkte der Ohrmuschel gelegen ist. Die gesuchte Stelle wurde, soweit sich dies bei der relativ kleinen Oeffnung beurtheilen liess, gut getroffen.

III. wurde auf der linken Hemisphäre bei derselben Patientin die Stelle freigelegt, welche sich vom frontalsten Theil des gyr. angul. zu demjenigen Theil der Fi. Sylv. erstreckt, wo deren ramus posterior unter Bildung eines stumpfen Winkels sich medialwärts abbiegt. Es wurden 2 Löcher ausgesägt, nach dem Prozentsatz

65 % Sag.-B. }
65 % Hor.-B. } 32 und 60 % Vbdgl.

Es machte mir den Eindruck, als sei die gewünschte Stelle nicht übel getroffen worden. Am medialen Rand des medialen Loches war der sulc. interparietal sichtbar, und im lateralen Loch kleinere, offenbar seichtere Furchen, welche der Konfiguration nach direkt occipital von der Fi. Sylv. liegen. Die Fi. Sylv. selbst wurde nicht gesehen, es lag wenigstens keine Furche vor, welche unzweifelhaft als Fi. Sylv. hätte angesprochen werden können.

IV. wurde bei einem männlichen Geisteskranken von 28 Jahren mit 33 cm. Sag.-B. und 27¼ cm. Hor.-B. ein Loch konstruirt, welches in das occipitale Drittel der obern und mittlern Hirnw. fallen soll, und zwar so, dass es zum grössten Theil in mittl., zum kleinern Theil in ob. Hirnw. liegt. Es wurden angenommen

40 % Sag.-B. }
40 % Hor.-B. } 75 % Vbdgl.

Die Stelle wurde gut getroffen, indem in der medialen Hälfte des Loches eine tiefe, in sagittaler Richtung verlaufende Furche vorlag, welche nichts Anderes als der sulc. front. sup. sein konnte.

V. wurde bei einem männlichen Geisteskranken von 34 Jahren die nämliche Stelle wie unter II beschrieben blossgelegt, unter Anwendung der gleichen Prozentsätze. Am medialen Rand des Loches fand sich eine fast sagittal verlaufende tiefe Furche, die Fi. Sylv., und in der lateralen Hälfte desselben eine andere sagittale Furche, welche offenbar mit dem sulc. tempor. sup. identisch war. Es wurde also die obere Schläfenw. in ihrer ganzen Breite und der medialste Theil der mittl. Schläfenw. getroffen.

VI. wurde bei einem männlichen Patienten von 26 Jahren die nämliche Stelle aufgesucht wie in II und V, und zwar auf der linken Hemisphäre und nach denselben

Prozentsätzen wie in II und V. Dicht unter dem medialen Rand des Loches sah man die Fi. Sylv. an der Stelle, wo sich dieselbe medialwärts biegt. In der lateralen Hälfte des Loches fand sich eine seichtere Furche, von der wir nicht sicher sagen können, dass sie dem sulc. temp. sup. angehöre.

VII. wurde bei einer 40jährigen Frau die gleiche Stelle wie in II, V und VI aufgesucht. Dabei wurde der Hor.-B. etwas kürzer — nur 52 % statt wie bisher 55 % — angenommen, während die übrigen Prozente sich gleich blieben. Die Beurtheilung der vorliegenden Hirnpartien konnte nicht mit der wünschbaren Sicherheit geschehen; es ist aber sehr wahrscheinlich, dass die richtige Stelle getroffen wurde, denn nach der Operation machten sich bei der Patientin, gleich wie in Fall VI, vorübergehende aphatische Störungen bemerkbar.

Zum Schlusse spreche ich meinem hochverehrten Chef, Herrn Dr. Burckhardt, Direktor von Préfargier, welcher mir bei Abfassung dieser Arbeit mit Rath und That beistand, meinen herzlichsten Dank aus. Ebenfalls bin ich zu vielem Dank verpflichtet den Herren Dr. Cornaz sen., Chefarzt des Hôpital Pourtalès in Neuenburg, dessen Assistenzärzten Dr. Humbert und Dr. J. de Montmollin, sowie auch Herrn Dr. H. de Montmollin vom Hôpital de la Ville in Neuenburg, die mir alle, besonders aber Herr Dr. Cornaz, in bereitwilligster Weise Untersuchungsmaterial zur Verfügung gestellt haben.

Résumé.

Getroffene Hirnstellen. (Cfr. Tafel I, Fig. 2.)	Loch-Nummern	Abgetragene Längen in % Sag.-B.	Hor.-B.	Vbdgl.
Ob. Stirnw. frontal. Drittel, laterale Hälfte und mittl. Stirnw. mediale Hälfte . . .	1 u. 2	20	20	50
Mittl. Stirnw. in Uebergang von frontal. zu mittl. Drittel, mediale Hälfte, und obere Stirnw., laterale Hälfte	5 „ 6	30	30	60
Mittl. Stirnw. mediale Hälfte, ob. Stirnw. laterale Hälfte; im Uebergang von mittl. zu occipit. Drittel derselben	11 „ 12	40	40	75
Mittl. Stirnw. frontales Drittel, laterale Hälfte und Uebergang auf unt. Stirnw. . . .	3 „ 4	30	30	30
Mittl. Stirnw. occipitales Drittel, laterale Hälfte derselben, event. noch ein Stück der unt. Stirnw.	9 „ 10	40	40	50
Unt. Stirnw. pars triangularis und kleineres Stück der pars opercularis	7 „ 8	40	40	25
Ob. Schläfenw. mediale Hälfte, mit lateralstem Stück von v. oder h. CW. . . .	13 „ 14	50	50	20
Ob. Schläfenw., medialer Theil event. mit Stück von gyr. spml.	23 „ 24	60	60	40
Mittl. Schläfenw., mediale Hälfte, mit kleinem Stück der obern, da wo sulc. intermedius und tempor. sup. zusammentreffen	21 „ 22	60	60	20
h. CW. laterales Drittel oder Uebergang in mediales Drittel, event. mit kleinen Stücken von v. CW. oder gyr. spml.	15 „ 16	50	50	40
v. und h. CW., mittleres Drittel	17 „ 18	50	50	60
v. CW. mediales Drittel und Lateraltheil des occip. Drittels von ob. Stirnw. . . .	19 „ 20	50	50	80
Ob. Scheitellppch., frontal-medialer Theil mit Stück von h. CW.	27 „ 28	60	60	80
Ob. Scheitellppch., frontal-lateraler Theil mit medialstem Stück des unt. Scheitellppch.	25 „ 26	60	60	60
Ob. Scheitellppch., occipitaler Theil und Uebergang in Hthptlpp.	33 „ 34	70	70	75
gyr. angul. occipitaler Theil desselben und Uebergang in II. Hthptw.	31 „ 32	70	70	50
Uebergang von mittl. Schläfenw. in III. Hthptw.	29 „ 30	70	70	25
I. und II. Hthptw., occipitaler Theil derselben	37 „ 38	80	80	60
III. Hthptw., frontal-medialer Theil und II. Hthptw. lateraler Rand	35 „ 36	80	80	30

Verzeichniss der angewandten Abkürzungen.

Stirnlappen = Stirnlpp.
Scheitellappen = Scheitellpp.
Hinterhauptslappen = Hinthptlpp.
Schläfenlappen = Schläfenlpp.
obere Stirnwindung = ob. Stirnw.
mittlere Stirnwindung = mittl. Stirnw.
untere Stirnwindung = unt. Stirnw.
pars opercularis = p. operc.
pars triangularis = p. triangl.
pars orbitalis = p. orbital.
vordere Centralwindung = v. CW.
hintere Centralwindung = h. CW.
oberes Scheitelläppchen = ob. Scheitellppch.
unteres Scheitelläppchen = unt. Scheitellppch.
gyrus supramarginalis = gyr. spml.
gyrus angularis = gyr. angul.
I. Hinterhauptswindung = I. Hthptw.
II. Hinterhauptswindung = II. Hthptw.
III. Hinterhauptswindung = III. Hthptw.
obere Schläfenwindung = ob. Schläfenw.
mittlere Schläfenwindung = mittl. Schläfenw.
untere Schläfenwindung = unt. Schläfenw.
sulcus frontalis superior = sulc. front. sup.
sulcus frontalis inferior = sulc. front. inf.
sulcus præcentalis superior = sulc. præcent. sup.
sulcus præcentalis inferior = sulc. præcent. inf.
sulcus frontomarginalis = sulc. frontomarg.
Fissura Rolandi = Fi. Rol.
Fissura Sylvii = Fi. Sylv.
ramus anterior ascendens = ram. ant. ascend.
ramus anterior horizontalis = ram. ant. horiz.
ramus posterior = ram. post.
Fissura parieto occipitalis = Fi. parieto occ.
sulcus interparietalis = sulc. interpariet.
sulcus intermedius = sulc. intermed.
sulcus occipitalis anterior = sulc. occ. ant.
sulcus occipitalis transversus = sulc. occ. transv.
sulcus occipitalis superior = sulc. occ. sup.
sulcus occipitalis inferior = sulc. occ. inf.
sulcus præoccipitalis = sulc. præoccip.
incisura præoccipitalis = incis. præoccip.
sulcus temporalis superior = sulc. temp. sup.
sulcus temporalis medius = sulc. temp. med.
sulcus temporalis inferior = sulc. temp. inf.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Fig. 1. Schematische Figur, welche die Vertheilung der Löcher auf der Schädeloberfläche demonstriren soll. Die Schädelkapsel ist als Planiglob gedacht. Die unterstrichenen Zahlen innerhalb der Kreise bedeuten die Lochnummern, die andern, ebenfalls innerhalb der Kreise befindlichen die Prozente der Verbindungslinie.

Fig. 2. Schematische Abbildung der linken Hirnhemisphäre; sie gibt an, was für Stellen durch die Löcher am häufigsten getroffen wurden.

Fig. 3 und 4. Abbildung von Gehirn Nr. XVII; Gegend der Fi. Rol. 1—8 sind die Projektionsringe von den Löchern, welche behufs Aufsuchung der Fi. Rol. gebohrt wurden. 11 und 12 repräsentiren die Löcher für den gyr. angularis. Die hinter den Ringen gelegene fast gerade Linie ist die „ligne rolandique" nach Lucas-Championnière.

Tafel II.

Fig. 1 und 2. Abbildungen von den Grosshirnhemisphären des Falles VI. nebst den getroffenen Hirnstellen.

Fig. 3 und 4. Dasselbe für Fall IX.



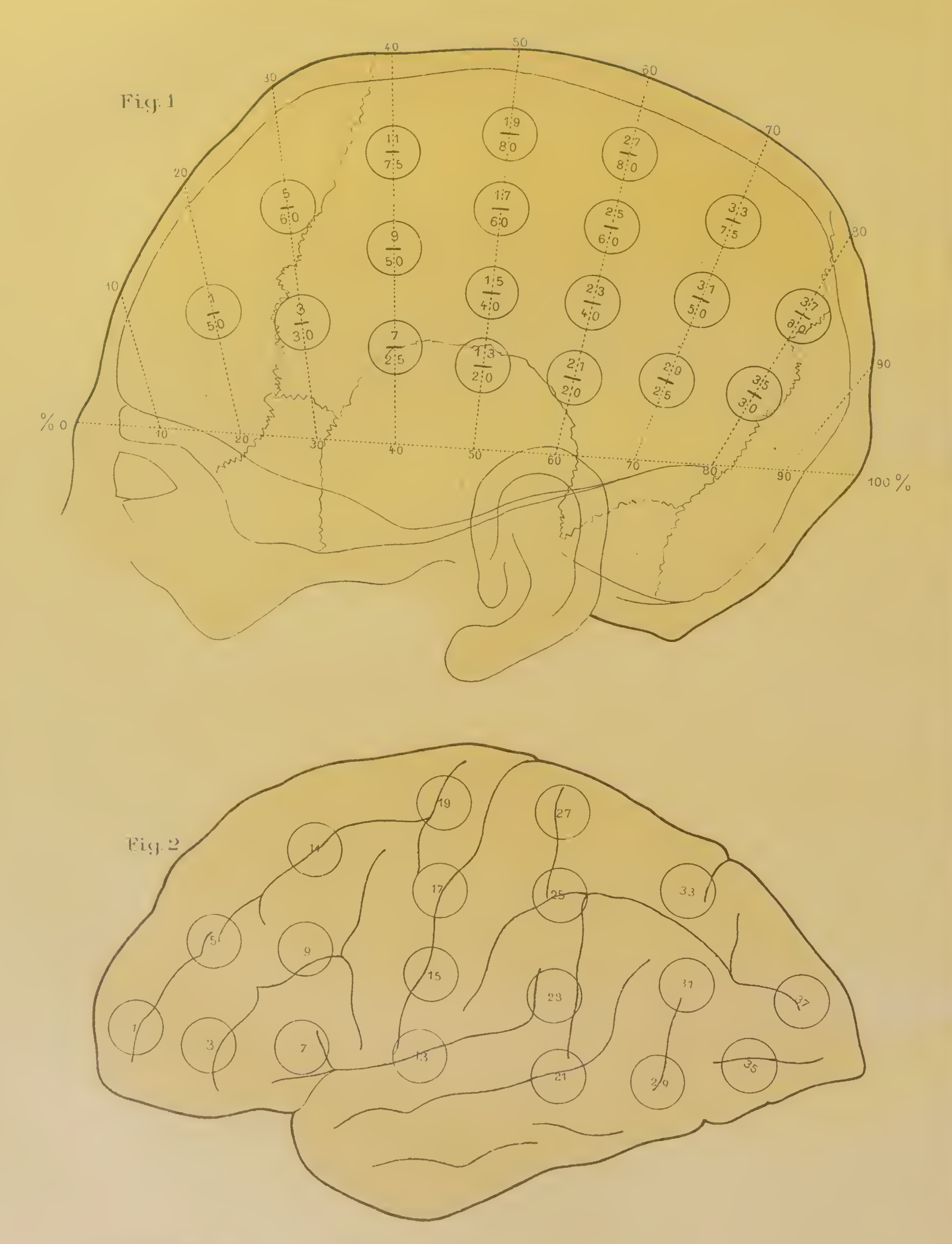
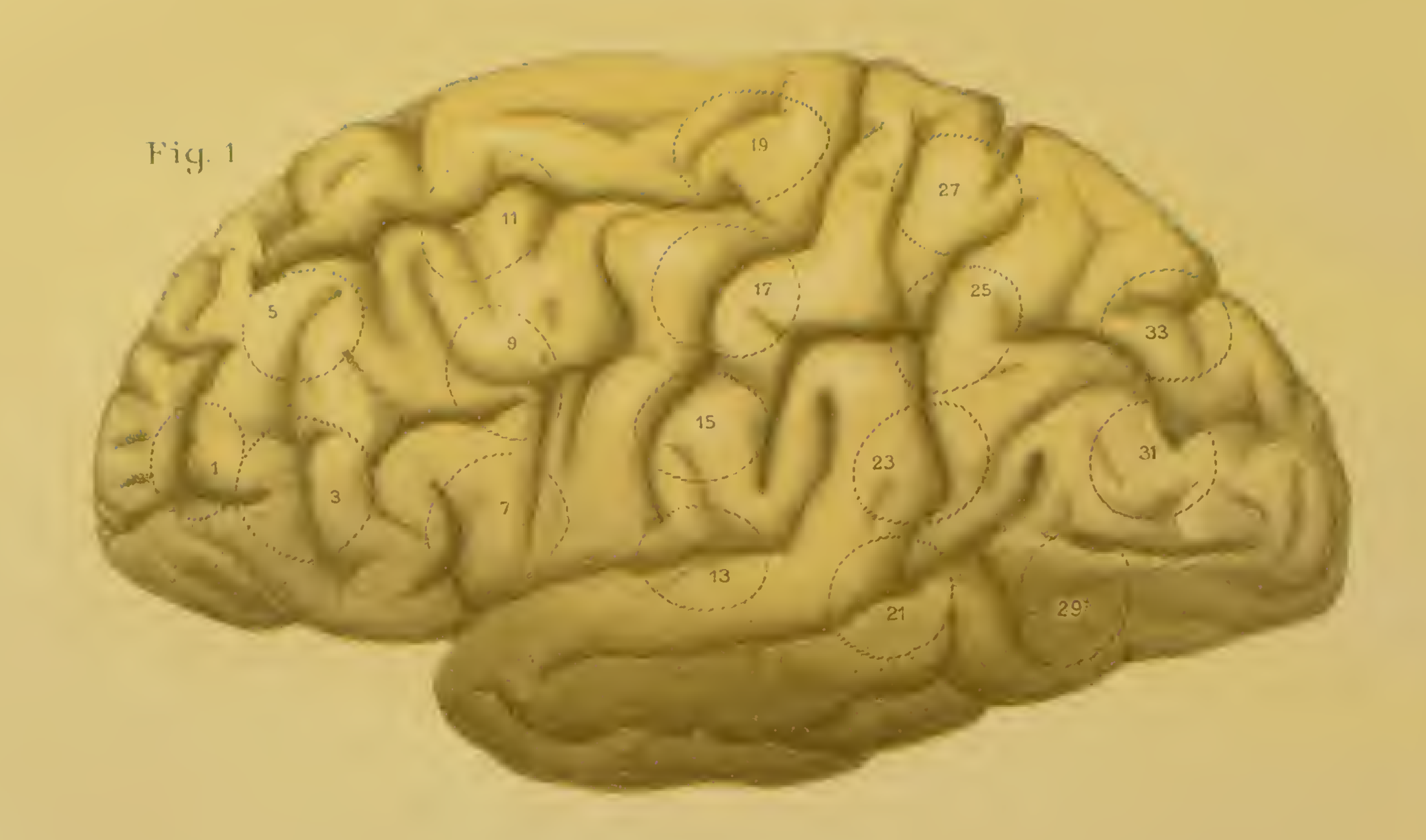
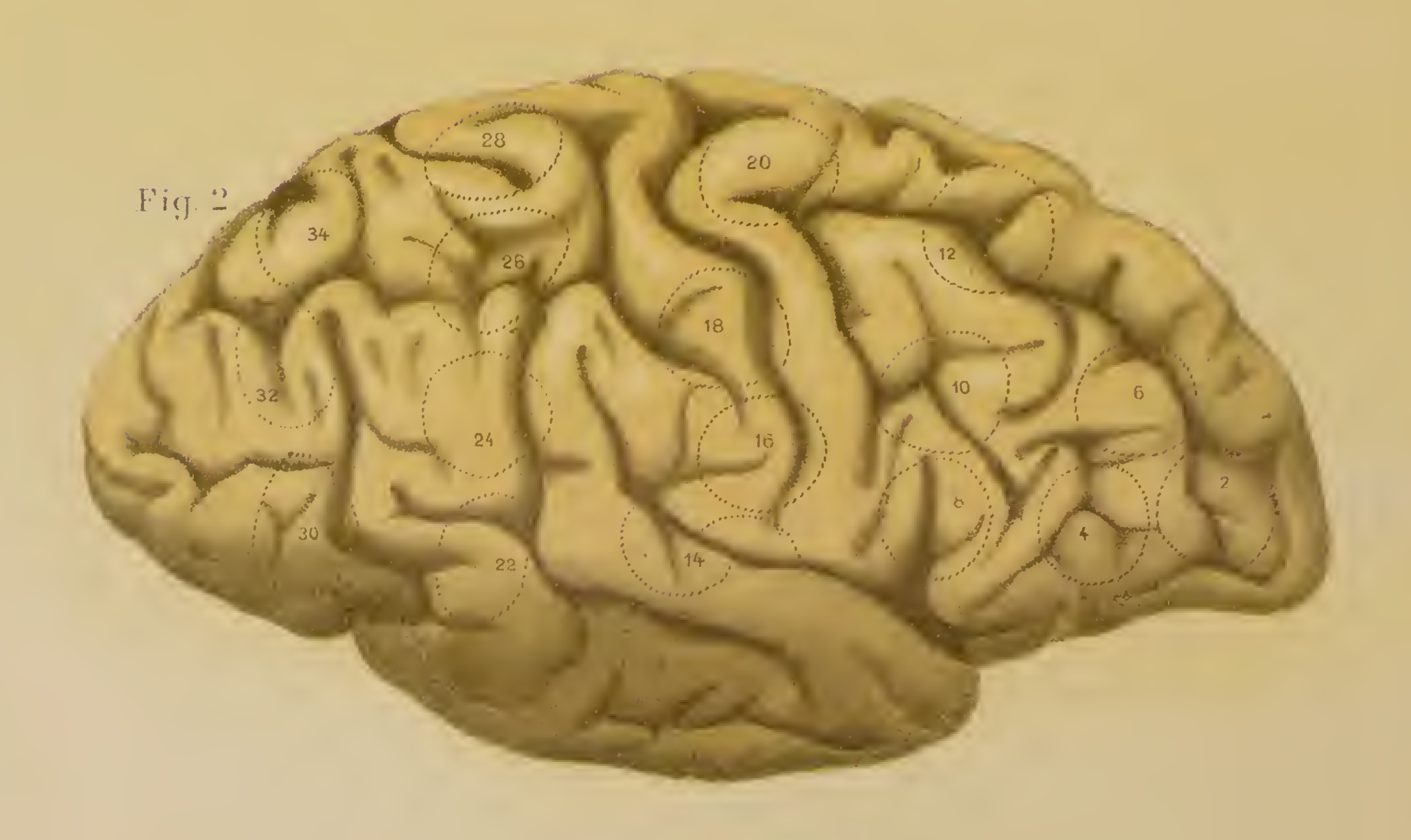
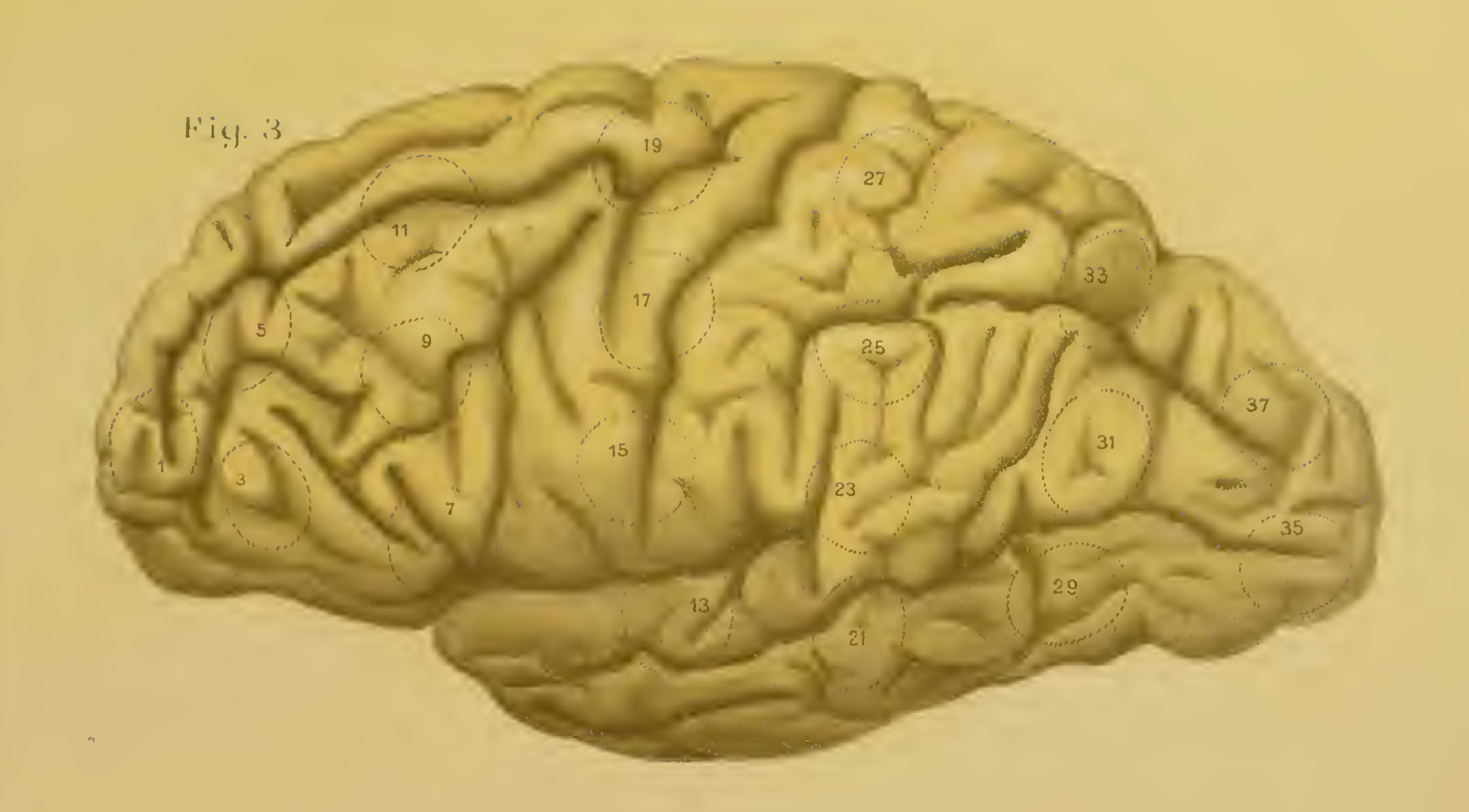

Fig. 1
% 0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100 %
1/5·0
3/3·0
5/6·0
7/2·5
9/5·0
11/7·5
13/2·0
15/4·0
17/6·0
19/8·0
21/2·0
23/4·0
25/6·0
27/8·0
29/2·5
31/5·0
33/7·5
35/3·0
37/8·0
Fig. 2
1
3
5
7
9
11
13
15
17
19
21
23
25
27
29
31
33
35
37

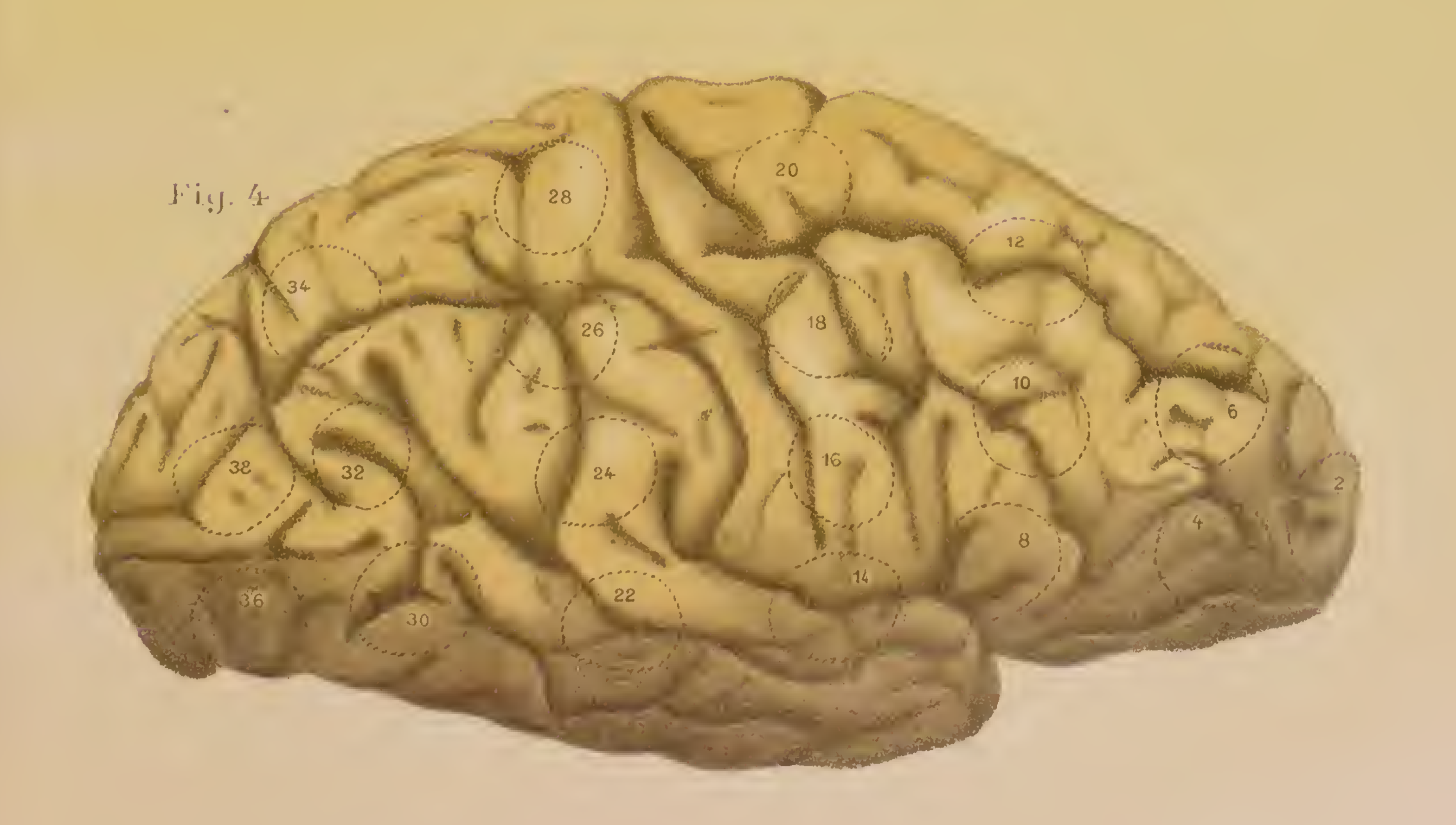

Fig. 3
7
5
11
3
1
Fig. 4
8
12
6
4
2





[illegible] R. Arm[illegible]ter, Bern


19
27
11
33
17
5
9
25
37
31
15
1
3
7
23
35
29
13
21
Fig. 3


20
28
12
34
26
18
10
6
38
32
24
16
2
4
8
36
30
22
14
Fig. 4

